

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
4 septembre 2003 (04.09.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 03/073406 A1

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : G09G 3/28

(72) Inventeur; et

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR03/00496

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GAGNOT,  
Dominique [FR/FR]; 1, parc de la Tour, F-38500 Char-  
avines (FR).

(22) Date de dépôt international :

17 février 2003 (17.02.2003)

(74) Mandataire : BROWAEYS, Jean-Philippe; Thomson,  
46, quai Alphonse Le Gallo, F-92648 Boulogne cedex  
(FR).

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/02328 25 février 2002 (25.02.2002) FR

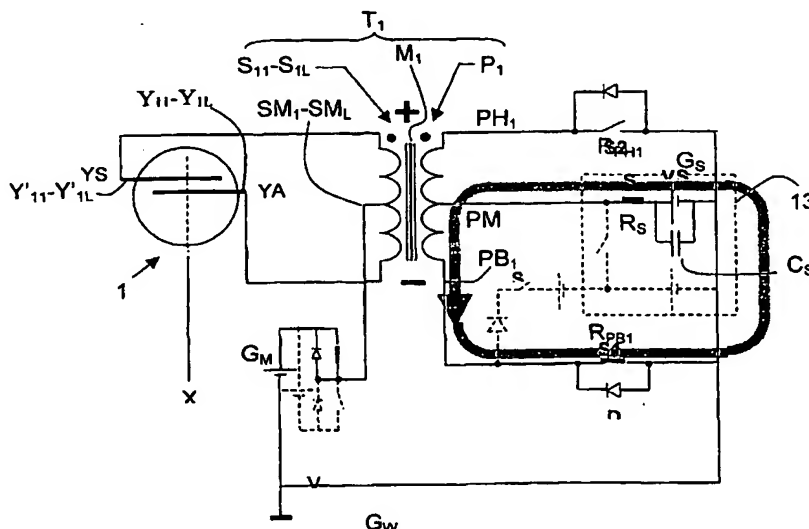
(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : THOM-  
SON LICENSING S.A. [FR/FR]; 46, quai Alphonse Le  
Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MEANS OF POWERING AND CONTROLLING A PLASMA PANEL USING TRANSFORMERS

(54) Titre : MOYENS D'ALIMENTATION ET DE PILOTAGE POUR PANNEAU A PLASMA UTILISANT DES TRANSFOR-  
MATEURS.



(57) Abstract: The invention relates to means of powering and controlling a plasma panel using transformers. More specifically, the invention relates to a plasma panel (1) which is equipped with networks (Y, Y') of sustain electrodes. According to the invention, said means consist of: at least one transformer (T<sub>p</sub>), each transformer comprising a primary circuit (P<sub>p</sub>) and a plurality of secondary circuits (S<sub>gi</sub>) which are intended to power the sustain electrodes of the panel without an intermediary switch; a sustain pulse generator; and means of connecting said generator to the primary circuit(s) (P<sub>p</sub>) of the transformer(s) (T<sub>p</sub>) which are adapted such that the inductances of the transformer(s) (T<sub>p</sub>) co-operate in such a way as to recover and re-inject the capacitive energy between the sustain electrodes, preferably without any other specific inductance in the circuit. The inventive means are particularly economical.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/073406 A1



(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour la désignation suivante US

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) **Abrégé :** Le panneau à plasma (1) étant doté de réseaux (Y, Y') d'électrodes de maintien, ces moyens comprennent : au moins un transformateur ( $T_g$ ) comprenant chacun un circuit primaire ( $P_g$ ) et une pluralité de circuits secondaires ( $S_g$ ) destinées à alimenter, sans commutateur intermédiaire, les électrodes de maintien du panneau, un générateur d'impulsions de maintien et des moyens de connexion de ce générateur au(x) circuit(s) primaire(s) ( $P_g$ ) du ou des transformateur(s) ( $T_g$ ), qui sont adaptés pour que les inductances du ou des transformateur(s) ( $T_g$ ) coopèrent de manière à récupérer et ré-injecter l'énergie capacitive entre ces électrodes de maintien, de préférence sans autre inductance spécifique dans le circuit. Ces moyens sont particulièrement économiques.

## MOYENS D'ALIMENTATION ET DE PILOTAGE POUR PANNEAU A PLASMA UTILISANT DES TRANSFORMATEURS.

L'invention concerne des moyens d'alimentation et de pilotage pour la  
5 commande d'un panneau de visualisation à plasma.

Un panneau d'affichage à plasma (ou « PDP ») alternatif à effet mémoire  
comprend généralement deux dalles parallèles ménageant entre elles un  
espace contenant un gaz de décharge ; entre les dalles, généralement sur les  
faces internes de ces dalles, un tel panneau comporte plusieurs réseaux  
10 d'électrodes :

- généralement deux réseaux d'électrodes croisées servant à l'adressage, aux  
croisements desquelles sont définies, dans l'espace entre les dalles, des zones  
de décharges lumineuses,
- et au moins deux réseaux d'électrodes servant au maintien, ces réseaux étant  
15 recouverts d'une couche diélectrique, notamment pour apporter un effet  
mémoire.

Dans le cas de panneaux coplanaires, les deux réseaux de maintien sont  
formés d'électrodes disposées sur la même dalle dans des directions générales  
parallèles ; chaque électrode d'un réseau de maintien forme avec une électrode  
20 de l'autre réseau de maintien une paire d'électrodes délimitant entre elles une  
succession de zones de décharges lumineuses, généralement réparties le long  
d'une ligne d'éléments d'image du panneau.

Dans le cas de panneaux matriciels, les deux réseaux de maintien ne  
sont plus coplanaires et sont situés sur des dalles différentes.

25 Les zones de décharges lumineuses forment, sur le panneau, une  
matrice bi-dimensionnelle ; chaque zone est susceptible d'émettre de la lumière  
de sorte que la matrice affiche l'image à visualiser.

Généralement, au moins un de ces réseaux d'électrodes sert à la fois à  
l'adressage et au maintien.

30 Les zones de décharge adjacentes, au moins celles qui émettent des  
couleurs différentes, sont généralement délimitées par des barrières ; ces  
barrières servent généralement d'espaceurs entre les dalles.

Les parois des zones de décharges lumineuses sont généralement revêtues partiellement de luminophores sensibles au rayonnement ultraviolet des décharges lumineuses ; des zones de décharge adjacentes sont dotées de luminophores émettant des couleurs primaires différentes, de sorte que  
5 l'association de trois zones adjacentes forme un élément d'image ou pixel.

Lorsque le panneau à plasma est en fonctionnement, pour afficher une image, on procède à une succession de balayages, voire de sous-balayages, de la matrice de zones de décharges à activer ou non ; chaque balayage ou sous-balayage comprend généralement les étapes suivantes :

- 10 - d'abord, une étape sélective d'adressage  $Q_W$  qui a pour but de déposer des charges électriques sur la portion de couche diélectrique des zones de décharges à activer, par application d'au moins une impulsion de tension entre les électrodes d'adressage se croisant dans ces zones,
- ensuite, une étape non sélective de maintien  $Q_S$  pendant laquelle on applique  
15 une succession d'impulsions de tension entre les électrodes des paires de maintien de manière à provoquer une succession de décharges lumineuses uniquement dans les zones de décharges qui ont été préalablement adressées.

Certains balayages ou sous-balayages du panneau peuvent comprendre  
20 en outre d'autres phases, comme des phases d'effacement ou d'amorçage (« priming » en langue anglaise), qui impliquent l'application d'impulsions de tension spécifiques ; ces impulsions présentent généralement des caractéristiques spécifiques, non seulement au niveau de la tension de palier (haut ou bas), mais également au niveau des rampes de montée et/ou de  
25 descente de la tension.

L'application d'impulsions de tension entre les électrodes de différents réseaux du panneau, comme celles qui viennent d'être décrites, induit des cycles de charge et de décharge de la capacité électrique que forment entre  
30 elles ces électrodes ; comme les étapes de maintien représentent de loin le nombre le plus élevé de cycles de charge et de décharge, on utilise généralement, pour générer les impulsions de maintien, des générateurs à

circuits résonnants qui permettent de récupérer et réinjecter l'énergie capacitive entre les électrodes.

L'application d'impulsions de tension entre les électrodes de différents  
5 réseaux du panneau pour le pilotage de ce panneau adapté à une bonne  
visualisation d'images vidéo et la nécessité de récupérer l'énergie capacitive  
pour conserver des rendements satisfaisants conduit à utiliser des circuits  
complexes et coûteux ; l'invention a notamment pour but de fournir des moyens  
d'alimentation et de pilotage plus économiques que ceux de l'art antérieur et de  
10 proposer un procédé de pilotage avantageux adapté à ces moyens.

A cet effet, l'invention a pour objet des moyens d'alimentation et de  
pilotage pour un panneau à plasma alternatif à effet mémoire qui comprend :

- deux dalles parallèles ménageant entre elles un espace contenant un gaz de  
15 décharge,
- un premier et au moins un deuxième réseau d'électrodes de maintien,  
associées par paires d'une électrode du premier réseau et d'une électrode  
adjacente du deuxième réseau de manière à ce que les électrodes d'une même  
paire délimitent entre elles une succession de zones de décharges lumineuses  
20 dans l'espace entre les dalles,
- une couche diélectrique recouvrant au moins un desdits réseaux de maintien  
pour apporter l'effet mémoire,  
caractérisés en ce que ces moyens comprennent :
- au moins un transformateur comprenant chacun un circuit primaire et une  
25 pluralité de circuits secondaires couplés magnétiquement avec ledit circuit  
primaire et dotés chacun d'une borne haute et d'une borne basse destinées à  
être connectées, sans commutateur intermédiaire, respectivement à l'une et à  
l'autre électrodes d'une paire dudit panneau,
- un générateur d'impulsions de tension primaire de maintien aux bornes du ou  
30 des circuit(s) primaire(s) de l'au moins un transformateur, qui est adapté pour  
que :
- chaque circuit secondaire couplé magnétiquement avec le ou les circuit(s)  
primaire(s) puisse délivrer entre ses bornes haute et basse une succession

d'impulsions présentant des paliers alternativement haut et bas aptes à provoquer, pendant ces paliers, des décharges lumineuses uniquement dans les zones de décharges situées entre les électrodes connectées à ces bornes qui ont été préalablement activées,

- 5 - les inductances du ou des circuits primaires et des circuits secondaires du ou des transformateurs coopèrent de manière à récupérer et ré-injecter l'énergie capacitive entre lesdites électrodes.

L'activation préalable des zones de décharge est réalisé d'une manière connue en elle-même, notamment à l'aide de moyens d'adressage sélectif ; l'effet mémoire permet à chaque zone de décharge préalablement activée, de rester activée à l'issue de chaque décharge ; avantageusement et de manière classique, les décharges ont lieu pendant les paliers des impulsions de maintien de manière à obtenir un effet mémoire reproductible et utilisable ; pendant ces paliers, la tension de maintien est approximativement constante.

Le rapport de transformation du ou des transformateurs est adapté pour que les impulsions de tension appliquées au(x) circuit(s) primaire(s) provoquent des impulsions de tension de maintien d'amplitude adaptée aux bornes des circuits secondaires, c'est à dire entre les électrodes de maintien ; on entend par « amplitude adaptée », une amplitude permettant d'obtenir des décharges uniquement dans les zones de décharge qui sont desservies par ces électrodes et qui ont été préalablement activées.

Comme dans des procédés classiques, la récupération d'énergie capacitive et sa ré-injection sont effectuées entre chaque alternance d'impulsion de maintien ; elles sont effectuées grâce à un circuit résonnant inductif-capacitif comprenant des capacités, comme celle du panneau, et des inductances ; selon l'invention, l'inductance de chaque circuit est formée par celle du transformateur correspondant ; de préférence, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau ne comprennent aucune autre inductance spécifique de récupération et de ré-injection d'énergie capacitive que celles du ou des circuits primaires et des circuits secondaires du ou des transformateurs.

Les transformateurs ayant ainsi une double fonction, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau sont particulièrement économiques.

Pour l'adaptation du générateur d'impulsions de tension primaire, on utilise notamment des commutateurs et des diodes convenablement pilotés, comme précisé ultérieurement dans les modes de réalisation détaillés de l'invention, où ces commutateurs seront considérés comme des moyens de connexion du

5 générateur aux circuits primaires.

En résumé, un panneau à plasma étant doté classiquement de réseaux d'électrodes de maintien, les moyens d'alimentation et de pilotage de ce panneau comprennent, selon l'invention :

- au moins un transformateur comprenant chacun un circuit primaire et une
- 10 pluralité de circuits secondaires destinés à alimenter, sans commutateur intermédiaire, les électrodes de maintien du panneau,
- un générateur d'impulsions de maintien et des moyens de connexion de ce générateur au(x) circuit(s) primaire(s) du ou des transformateur(s), qui sont adaptés pour que les inductances du ou des transformateur(s) coopèrent de
- 15 manière à récupérer et ré-injecter l'énergie capacitive entre ces électrodes de maintien, de préférence sans autre inductance spécifique dans le circuit.

De préférence, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau comprennent, en vue d'activer ou de désactiver sélectivement au préalable au

20 moins une quelconque zone de décharge du panneau située entre les électrodes d'une paire de maintien, des moyens d'écriture ou d'effacement adaptés pour appliquer une impulsion de tension d'écriture ou d'effacement au circuit secondaire alimentant ladite paire d'électrodes.

Plus précisément, cette impulsion de tension d'écriture est appliquée à

25 une borne de ce circuit secondaire, de préférence une borne « milieu » située entre la borne haute et la borne basse ; ainsi, les électrodes connectées à ce circuit secondaire sont affectées d'un signal d'écriture ou d'effacement.

En général, le panneau à plasma comprend en outre au moins un réseau d'électrodes de données croisant les électrodes des premier et au moins

30 deuxième réseaux de maintien au niveau desdites zones de décharge dans l'espace entre les dalles.

D'une manière classique, les moyens d'écriture ou d'effacement comprennent alors généralement en outre un ensemble de drivers de colonnes

adaptés pour commander chacune desdites électrodes de données ; pour les opérations d'adressage du panneau, comme une opération sélective d'écriture ou d'effacement, à l'aide du driver des électrodes de donnée croisant ces zones de décharge à activer ou à désactiver, on applique en général une impulsion de tension de donnée sur ces électrodes en synchronisation avec les impulsions de tension d'écriture ou d'effacement appliquées, par l'intermédiaire des bornes d'adressage, à des électrodes de maintien qui croisent également ces zones ; ces électrodes de maintien servent alors également à l'adressage.

On obtient ainsi un moyen d'adressage d'opérations sélectives de pilotage du panneau à plasma, comme des opérations d'écriture pour activer des zones de décharge avant des phases de maintien, ou des opérations d'effacement pour désactiver des zones de décharge et mettre fin sélectivement à des phases de maintien.

Comme, selon l'invention, le générateur d'impulsions de maintien est connecté aux circuits primaires et que les moyens d'écriture ou d'effacement sont par ailleurs destinés à être connectés aux bornes d'adressage des circuits secondaires, les drivers de ligne ne sont plus, comme dans l'art antérieur, traversés par les courants de maintien ; on peut donc utiliser des composants plus économiques pour ces drivers de ligne.

De préférence, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau comprennent une pluralité de H transformateurs ; en outre, les moyens d'écriture ou d'effacement comprennent un ensemble de L drivers de lignes, chaque driver étant destiné à appliquer une impulsion de tension d'écriture ou d'effacement à une pluralité de H circuits secondaires et étant, à cet effet, connecté par une sortie à une borne intermédiaire dite d'adressage d'un seul circuit secondaire pour chacun des H transformateurs, chaque borne d'adressage étant positionnée, sur son circuit secondaire, entre sa borne haute et sa borne basse, et L correspondant à un nombre de lignes égal au nombre total de paires d'électrodes du panneau divisé par le nombre H de transformateurs.



D'une manière classique, chaque driver de ligne est destiné à appliquer, sur commande, des impulsions de tension d'écriture à une paire d'électrodes du panneau qui dessert une « succession » ou ligne de zones de décharge.

Ainsi, chaque circuit secondaire possède deux bornes extrêmes de sortie  
5 pour alimenter une paire d'électrodes, et une borne intermédiaire dite d'adressage qui présente un potentiel intermédiaire entre celui de la borne basse et celui de la borne haute et qui est reliée, selon l'invention, à la sortie d'un driver de lignes.

De préférence, pour chaque circuit secondaire, cette borne d'adressage  
10 correspond au point milieu du circuit secondaire de sorte que le potentiel de cette borne est équidistant du potentiel de chaque borne d'alimentation des électrodes.

Comme il y a une pluralité de H transformateurs dont les circuits secondaires alimentent directement et sans commutateur les paires  
15 d'électrodes de maintien du panneau, chaque transformateur alimente un groupe g de paires d'électrodes ou de lignes du panneau ; l'ensemble des lignes du panneau est donc subdivisé en H groupes de lignes, chaque groupe correspondant à un transformateur.

Comme la sortie de chaque driver est, selon l'invention, connectée à un  
20 circuit secondaire de chaque transformateur, le même driver de ligne sert pour une ligne de chaque groupe de lignes, c'est à dire qu'il pilote globalement H lignes puisqu'il y a H transformateurs ; par rapport aux systèmes de l'art antérieur, on peut donc diviser le nombre de drivers de ligne nécessaires par le nombre H de transformateurs, ce qui est très avantageux du point de vue  
25 économique.

De préférence, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau comprennent en outre un générateur d'impulsions de polarisation pour l'écriture ou l'effacement et des moyens de connexion de ce générateur aux circuits  
30 primaires des transformateurs, qui sont adaptés pour que les inductances des circuits primaires et des circuits secondaires des transformateurs coopèrent à la génération d'une impulsion de polarisation inverse après chaque impulsion de polarisation, de manière à obtenir un train d'oscillations d'écriture ou

d'effacement formé de successions d'une impulsion de polarisation pour l'écriture ou l'effacement et d'une impulsion de polarisation inverse.

La polarisation des électrodes de maintien intervient pendant les phases d'adressage du panneau, avant la phase de maintien ; selon l'invention, les  
5 impulsions de polarisation sont donc appliquées aux électrodes de maintien via le ou les transformateur(s) d'alimentation des électrodes de maintien, ce qui limite leur durée ; ces impulsions correspondent donc à la première alternance d'oscillations du ou des transformateurs, la seconde alternance correspondant  
10 à une impulsion de polarisation inverse ; le régime d'oscillation du ou des transformateurs est en général asymétrique : la première alternance est courte et de forte amplitude comparée à la seconde qui est longue et de faible amplitude.

De préférence, les moyens d'écriture ou d'effacement sont adaptés pour que chaque impulsion de tension d'écriture ou d'effacement appliquée à un  
15 quelconque circuit secondaire soit appliquée pendant qu'on applique une impulsion de polarisation d'écriture ou d'effacement au circuit primaire couplé magnétiquement audit circuit secondaire.

Selon une variante préférentielle de l'invention, les moyens d'écriture ou  
20 d'effacement sont adaptés pour appliquer une pluralité d'impulsions de tension d'écriture ou d'effacement à différents circuits secondaires couplés au même circuit primaire pendant une impulsion de polarisation appliquée audit circuit primaire.

Cette disposition permet d'adresser plusieurs lignes ou paires du  
25 panneau pendant une impulsion de polarisation ; sachant que le nombre de transformateurs de polarisation et de maintien est égal à H, si le nombre de lignes adressables pendant une impulsion de polarisation est égal à N, le nombre total d'impulsions de polarisation ou d'oscillations de chaque circuit primaire de transformateur qui seront nécessaires pour adresser toutes les  
30 lignes du panneau sera égal à M, M étant tel que le produit  $H \times M \times N$  soit égal au nombre total de lignes à adresser ; la figure 20, qui sera expliquée ultérieurement plus en détail, illustre ce point.

Ce nombre total M d'oscillations appliqué à chaque circuit primaire de transformateur fixe la longueur des trains d'oscillations appliqués aux circuits primaires des transformateurs par le générateur d'impulsions de polarisation pour l'écriture ou l'effacement.

5

De préférence, les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau comprennent des moyens pour déclencher un train d'oscillation d'écriture ou d'effacement sur un circuit primaire, et des moyens pour déclencher chaque nouveau train d'oscillations de polarisation d'un autre circuit primaire  
10 immédiatement à la fin de la première impulsion de polarisation du train d'oscillation précédent.

Cette disposition permet d'enchevêtrer les opérations de polarisation pour l'écriture ou pour l'effacement sélectif, et de raccourcir l'adressage du panneau.

15

Enfin, l'invention a également pour objet un système de visualisation d'image comprenant un panneau à plasma alternatif à effet mémoire qui comprend :

- deux dalles parallèles ménageant entre elles un espace contenant un gaz de  
20 décharge,
- un premier et au moins un deuxième réseau d'électrodes de maintien, associées par paires d'une électrode du premier réseau et d'une électrode adjacente du deuxième réseau de manière à ce que les électrodes d'une même paire délimitent entre elles une succession de zones de décharges lumineuses  
25 dans l'espace entre les dalles,
- une couche diélectrique recouvrant au moins un desdits réseaux de maintien pour apporter l'effet mémoire,  
... caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'alimentation et de pilotage selon l'invention, qui sont associés audit panneau de manière à pouvoir  
30 l'alimenter et le piloter.

De préférence, l'au moins un transformateur est disposé et fixé sur la face extérieure d'une desdites dalles.

De préférence, dans le cas d'une pluralité de transformateurs, chaque transformateur est positionné sur cette face extérieure à une hauteur correspondant à la hauteur moyenne des paires d'électrodes qui sont connectées à ses circuits secondaires.

5

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en référence aux figures annexées sur lesquelles :

10

- la figure 2 est une vue de face schématique d'un panneau selon un premier mode réalisation l'invention ; la figure 1 est une coupe partielle de ce panneau et d'un transformateur de couplage magnétique disposé et fixé sur la face externe de la dalle arrière de ce panneau ;

15

- la figure 3 est une vue arrière schématique du panneau des figures 1 et 2, représentant, en outre, les moyens d'alimentation et de pilotage de ce panneau ;

20

- les figures 4 à 7 concernent la phase de maintien du pilotage du panneau des figures 1 à 3 selon un premier mode de réalisation de l'invention et décrivent l'ensemble d'une période de maintien, à savoir respectivement un premier temps d'accumulation d'énergie inductive, un deuxième temps de récupération d'énergie inductive, un deuxième temps d'accumulation d'énergie inductive, et un premier temps de récupération d'énergie inductive ;

25

- les figures 8 et 9 concernent la phase d'adressage du pilotage du panneau des figures 1 à 3 selon le premier mode de réalisation de l'invention, illustrent le régime d'oscillation de la polarisation des électrodes coplanaires du panneau pendant cette phase, et décrivent l'état des drivers de lignes et de colonnes et des circuits d'alimentation d'un des transformateurs du panneau respectivement pendant la première alternance et pendant la deuxième alternance d'une oscillation ;

30

- la figure 10 décrit schématiquement les chronogrammes de tension d'électrodes appartenant à trois réseaux différents Y, Y' et X du panneau des figures 1 à 3 ;

- la figure 11 décrit d'une manière plus détaillée qu'à la figure 10 les tensions appliquées aux électrodes coplanaires du panneau des figures 1 à 3 pendant la phase d'adressage ;
- la figure 12 décrit d'une manière plus détaillée qu'à la figure 10 la  
5 différence de tension entre les électrodes coplanaires du panneau des figures 1 à 3 pendant la phase de maintien.
- les figures 13A à 15A concernent la phase de maintien du pilotage du panneau de la figure 19 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention et décrivent la moitié d'une période de maintien, à savoir  
10 respectivement un premier temps d'accumulation d'énergie inductive, un premier temps de renversement des polarités, et un deuxième temps de récupération d'énergie inductive ; les figures 13B à 15B décrivent le signal de tension en créneau et l'intensité de magnétisation lors d'une période de maintien, la partie en trait plein  
15 correspondant au temps décrit dans la figure disposée en regard de cette période ;
- les figures 16A à 18A concernent la phase d'adressage du pilotage du panneau de la figure 19 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention et décrivent la moitié d'une période d'oscillation de la  
20 polarisation des électrodes coplanaires du panneau pendant cette phase, à savoir respectivement un premier temps d'accumulation d'énergie inductive, un premier temps de renversement des polarités, et un deuxième temps de récupération d'énergie inductive ; les figures 16B à 18B décrivent le signal de tension en créneau et l'intensité de magnétisation lors d'une période d'oscillation de la polarisation, la  
25 partie en trait plein correspondant au temps décrit dans la figure disposée en regard de cette période ;
- la figure 19 décrit, selon une forme identique à celle de la figure 1, le panneau à plasma selon le deuxième mode de réalisation de l'invention ;  
30
- la figure 20 est une autre représentation de la figure 11 concernant la phase d'adressage.

Les figures représentant des chronogrammes ne prennent pas en compte d'échelle de valeurs afin de mieux faire apparaître certains détails qui n'apparaîtraient pas clairement si les proportions avaient été respectées.

5 On va maintenant décrire un système de visualisation d'images doté de moyens d'alimentation et de pilotage selon un premier mode de réalisation de l'invention.

Un panneau d'affichage à plasma 1 (ou « PDP ») coplanaire alternatif à effet mémoire est représenté aux figures 1 et 2 ; il comprend une dalle arrière 2  
10 et une dalle avant 3 ménageant entre elles un espace 4 fermé contenant un gaz de décharge.

La dalle avant 3 porte deux réseaux  $Y$ ,  $Y'$  d'électrodes coplanaires orientées horizontalement et destinées à servir notamment dans les phases de maintien des décharges ; chaque électrode de l'un des réseaux coplanaires est  
15 appariée avec une électrode de l'autre réseau et délimite avec elle une ligne de zones de décharge dans l'espace 4 entre les dalles ; à titre d'exemple, les lignes du panneau sont ici réparties en 8 groupes de  $L$  lignes ; un nombre quelconque  $H$  de groupes de lignes est évidemment envisageable sans se départir de l'invention ; comme illustré sur la figure 1, les électrodes coplanaires  
20 sont repérées par paires successives  $P$  : pour les électrodes représentées :  $Y_{11}$ ,  $Y'_{11}$ , pour la première paire  $P_{11}$  du premier groupe de lignes...,  $Y_{13}$ ,  $Y'_{13}$ , pour la troisième paire  $P_{13}$  du même groupe,...,  $Y_{16}$ ,  $Y'_{16}$  pour la sixième paire du même groupe, et, pour les électrodes suivantes non représentées :  $Y_{17}$ ,  $Y'_{17}$ , ..., jusqu'à  $Y_{1.L}$ ,  $Y'_{1.L}$  pour la dernière paire  $P_{1.L}$  du premier groupe, ..., pour le  
25 groupe  $g$  de lignes,  $Y_{g1}$ ,  $Y'_{g1}$ , ...,  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$ , ...,  $Y_{g.L}$ ,  $Y'_{g.L}$ , jusqu'au huitième groupe de lignes,  $Y_{81}$ ,  $Y'_{81}$ , ...,  $Y_{8.L}$ ,  $Y'_{8.L}$ .

La dalle arrière 2 porte un seul réseau  $X$  de  $P$  électrodes  $X_1, \dots, X_k, \dots, X_P$  dites de données s'étendant perpendiculairement aux électrodes coplanaires ; ce réseau n'est pas représenté sur la figure 2 ; les croisements des électrodes  
30 de ce réseau  $X$  avec les paires des réseaux coplanaires  $Y$ ,  $Y'$  de l'autre dalle forment un matrice bi-dimensionnelle de zones de décharges réparties dans l'espace 4 entre les dalles ; les zones de décharge sont alors réparties en colonnes le long de chaque électrode du réseau  $X$  ; lors des phases

d'adressage du pilotage du panneau, chaque électrode de ce réseau  $X_k$  est destinée à coopérer avec chaque électrode  $Y_{gi}$  de l'un  $Y$  des réseaux coplanaires, du moins lorsqu'il s'agit d'activer la zone de décharges  $C_{k-gi}$  située au croisement de ces électrodes  $X_k$ ,  $Y_{gi}$ ; on voit donc que les électrodes du  
5 réseau  $Y$  servent à la fois à l'adressage et au maintien, contrairement aux électrodes du réseau  $Y'$  qui ne servent qu'au maintien.

D'une manière classique, les réseaux d'électrodes coplanaires  $Y$ ,  $Y'$  sont recouvertes d'une couche diélectrique et d'une couche mince de protection généralement à base de  $MgO$ ; ces couches ne sont pas représentées; la  
10 couche diélectrique apporte l'effet mémoire; cette couche est généralement une couche continue revêtant toute la dalle avant; elle peut à l'inverse être discontinue et ne revêtir que les électrodes elles-mêmes; la dalle arrière et son réseau d'électrodes  $X$  sont recouvertes de bandes alternées de luminophores destinées à émettre respectivement dans le rouge, le vert et le bleu sous  
15 l'excitation des décharges; entre ces bandes et entre les électrodes de ce réseau  $X$ , on dispose des barrières pour séparer les colonnes de zones de décharge de différentes couleurs et pour espacer les dalles 2, 3; ces barrières ne sont pas représentées.

En se référant à la figure 3, à l'arrière de ce panneau à plasma 1, d'un  
20 côté de ce panneau débouchent les électrodes  $Y_{11}-Y_{1,L}$  du premier groupe, puis les électrodes des autres groupes du réseau  $Y$ , jusqu'aux électrodes  $Y_{81}-Y_{8,L}$  du dernier groupe; de l'autre côté de ce panneau, débouchent les électrodes  $Y'_{11}-Y'_{1,L}$  du premier groupe, puis les électrodes des autres groupes du réseau  $Y'$ , jusqu'aux électrodes  $Y'_{81}-Y'_{8,L}$  du dernier groupe.

25 Selon une caractéristique essentielle de l'invention, pour chaque groupe d'électrodes  $g$ , les deux électrodes  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$  de chaque paire  $P_{gi}$  d'un même groupe d'électrodes  $g$  sont directement connectées, sans commutateur intermédiaire, aux bornes haute  $SH_{gi}$  et basse  $SB_{gi}$  d'un circuit secondaire  $S_{gi}$  d'un transformateur  $T_g$  associé à ce groupe  $g$ ; chaque transformateur  $T_g$   
30 comprend, en référence à la figure 1 qui représente partiellement ce transformateur en coupe, un circuit primaire  $P_g$ ,  $L$  circuits secondaires  $S_{g,1}$ , ...,  $S_{g,i}$ , ...,  $S_{g,L}$  alimentant chacun une paire d'électrodes de maintien  $P_{g,1}$ , ...,  $P_{g,i}$ , ...,  $P_{g,L}$  du groupe  $g$ , et des moyens de couplage magnétique  $M_g$  du circuit

primaire  $P_g$  avec l'ensemble de ces circuits secondaires ; comme les électrodes coplanaires sont directement connectées aux circuits secondaires, le courant alimentant ces électrodes ne traverse aucun commutateur et, notamment, aucun driver de ligne ; comme représenté à la figure 1, chaque transformateur  
5  $T_g$  présente ici également une feuille d'isolation électrique 5 placée entre son circuit primaire  $P_g$  et ses différents circuits secondaires  $S_{gi}$ .

Toutes les paires  $P_{gi}$  d'un même groupe  $g$  d'électrodes coplanaires sont alimentées par les différents secondaires  $S_{gi}$  d'un même transformateur  $T_g$  ; comme il y a ici huit groupes de lignes d'électrodes, le panneau comprend huit  
10 transformateurs  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_8$ .

Chaque circuit secondaire  $S_{gi}$  présente, outre ses bornes « haute »  $SH_{gi}$  et « basse »  $SB_{gi}$ , connectées directement et sans commutateur intermédiaire respectivement à l'électrode  $Y_{gi}$  et  $Y'_{gi}$  d'une même paire  $P_{gi}$  d'électrodes, une borne d'adressage reliée approximativement au point milieu de ce circuit  
15 secondaire, c'est à dire présentant un potentiel moyen entre celui des bornes haute et basse ; selon une variante préférentielle de l'invention représentée à la figure 3, les bornes d'adressage d'un seul circuit secondaire  $S_{gi}$  pour chaque transformateur  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_8$  sont reliées entre elles et forment une borne commune  $SM_i$  des points milieux des secondaires  $S_{gi}$  de toutes les lignes ou  
20 paires d'électrodes  $P_{gi}$  numérotées  $i$  des différents groupes  $1, \dots, g, \dots, 8$  ; comme il y a  $L$  lignes ou  $L$  paires par groupe, il y a au total  $L$  bornes d'adressage de circuits secondaires  $SM_1, \dots, SM_i, \dots, SM_L$  ; ainsi, comme on le verra plus loin, les moyens de pilotage du panneau ne comportent qu'un nombre réduit de drivers de lignes, chaque driver de ligne étant utilisé pour  
25 piloter une ligne dans chaque groupe, c'est à dire au total ici 8 lignes.

Selon le premier mode de réalisation présenté aux figures 3 à 9, chaque circuit primaire  $P_g$  présente ici, outre ses bornes « haute »  $PH_g$  et « basse »  $PB_g$ , une borne intermédiaire reliée approximativement au point milieu de ce circuit primaire, c'est à dire présentant un potentiel moyen entre celui des  
30 bornes haute et basse ; selon une variante préférentielle de l'invention également représentée à la figure 3, les bornes intermédiaires des différents circuits primaires  $P_g$  des différents transformateurs  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_8$  sont reliées entre elles et forment une seule borne commune  $PM$  des points milieux des



primaires  $P_g$  ; ainsi, comme on le verra plus loin, les moyens de pilotage du panneau ne comportent qu'un seul commutateur de maintien  $R_S$  et qu'un seul commutateur de polarisation pour l'écriture  $R_W$  qui permettent de connecter cette sortie commune de points milieux des primaires PM soit au potentiel haut  $V_S$  d'un générateur de maintien  $G_S$ , soit au potentiel haut  $V_W$  d'un générateur de polarisation coplanaire pour l'écriture  $G_W$  ; ces deux commutateurs  $R_S$ ,  $R_W$  servent donc de moyens de connexion de l'un ou l'autre de ces générateurs aux circuits primaires  $P_g$  des transformateurs ; sur la figure 3, ces deux commutateurs  $R_S$ ,  $R_W$  et ces deux générateurs  $G_S$ ,  $G_W$  sont regroupés dans le même sous-ensemble de puissance 13 des moyens de pilotage du panneau ; en outre, des capacités de stockage  $C_S$  et  $C_W$  (non représentée) sont branchées respectivement aux bornes des générateurs de maintien  $G_S$  et de polarisation pour l'écriture  $G_W$ , pour la récupération de l'énergie inductive des transformateurs, comme décrit ultérieurement au cours des phases de maintien ; comme cette capacité peut être interne aux générateurs, elle n'est pas toujours représentée sur toutes les figures.

Les moyens d'alimentation et de pilotage du panneau à plasma 1 comprennent, outre les éléments et les caractéristiques déjà décrites :

- au niveau de chacune des deux bornes d'alimentation « haute »  $PH_g$  et « basse »  $PB_g$  de chaque circuit primaire  $P_g$  des transformateurs  $T_g$ , un commutateur « haut »  $R_{PH,g}$  et un commutateur « bas »  $R_{PB,g}$ , présentant chacun une diode « haute »  $D_{PH,g}$  et « basse »  $D_{PB,g}$ , branchée en parallèle et orientée passante en direction dudit circuit primaire (non représentée sur la figure 3, représentée aux figures 4 à 9) ; ces commutateurs et ces diodes forment avec le sous-ensemble de puissance 13, un générateur d'impulsions alternées de tension primaire d'entretien, qui combiné aux inductances des circuits primaires et secondaires des transformateurs, permet, comme expliqué ci-après, :
  - o d'une part, la génération d'impulsions de tension alternativement positive et négative qui présentent des paliers respectivement haut et bas de tension approximativement constante ;

- d'autre part, la récupération de l'énergie capacitive du panneau et la ré-injection de cette énergie dans le panneau ;
- un générateur de tension moyenne  $G_M$  délivrant une tension moyenne  $V_M$  et un générateur de tension d'écriture  $G_E$  délivrant une tension d'écriture  $V_E$  branchés en série par l'intermédiaire de leur sortie potentiel haut (voir figure 8 et 9),
- un sous-ensemble 11 rassemblant  $L$  drivers de lignes pour piloter simultanément un circuit secondaire  $S_{gi}$  de chaque transformateur  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_8$ , par l'intermédiaire du point milieu  $SM_i$  commun à ces circuits ; comme chaque transformateur alimente  $L$  lignes, ce sous-ensemble 11 comprend  $L$  paires de commutateurs, l'un de tension moyenne  $R_{SM_i}$ , l'autre de tension d'écriture  $R_{SME_i}$ , branchés en série,
  - dont le point commun est relié au point milieu  $SM_i$  des circuits secondaires  $S_{gi}$  des différents transformateurs  $T_g$ ,
  - dont les bornes extrêmes sont reliées aux bornes du générateur de tension moyenne  $G_M$  et du générateur d'écriture  $G_E$  de telle manière que ledit point milieu  $SM_i$  soit au potentiel  $V_M$  lorsque le commutateur de tension moyenne  $R_{SM_i}$  est fermé (l'autre étant ouvert) et soit au potentiel  $V_M - V_E$  lorsque le commutateur de tension moyenne  $R_{SME_i}$  est fermé (l'autre étant ouvert) – voir figures 3, 8 et 9.
- un sous-ensemble 14 rassemblant  $P$  drivers de colonnes, comprenant  $P$  paires de commutateurs, l'un de tension colonne « basse »  $R_{XB_k}$ , l'autre de tension colonne « haute »  $R_{XH_k}$ , branchés en série, dont le point commun est relié à une électrode de colonne  $X_k$ , dont les bornes extrêmes sont reliées à celles d'un générateur de tension de donnée  $G_X$  délivrant une tension  $V_X$  – voir figures 3, 8 et 9.
- un sous-ensemble 12 adapté pour générer des signaux relatifs à des opérations de pilotage du panneau autres que celles de maintien ou d'adressage, comme des opérations d'amorçage ou d'effacement ; ce sous-ensemble est connu en lui-même et ne sera pas décrit ici en détail.

- un générateur de tension d'antipolarisation  $G'_W$  dont la borne de potentiel bas est connectée au point commun du commutateur de polarisation pour l'écriture  $R_W$  et du générateur de polarisation coplanaire pour l'écriture  $G_W$ , et délivrant une tension d'antipolarisation  $V'_W$  égale à la tension de polarisation  $V_W$  divisée par le nombre  $H-1=7$  ( $V'_W = V_W/7$ ), où  $H$  est le nombre de groupes de lignes ici égal à 8 ; ce générateur de tension d'antipolarisation  $G'_W$  présente une capacité de stockage en parallèle  $C'_W$  non représentée, généralement intrinsèque au générateur ;
- entre la borne de potentiel haut de ce générateur de tension d'antipolarisation  $G'_W$  et le point commun de la borne basse  $PB_g$  de chaque circuit primaire  $P_g$  et de son commutateur « bas »  $R_{PB,g}$ , un commutateur d'antipolarisation  $R'_{Wg}$  et une diode d'antipolarisation  $D'_{Wg}$  en série, la diode étant orientée bloquante en direction de ladite borne basse  $PB_g$  du circuit primaire  $P_g$ .

Enfin, le rapport de transformation des différents transformateurs  $T_g$  est ici de 1, ou 2/1 si l'on ne prend en compte que les demi-boucles primaires (voir ci-après) ; d'autres rapports peuvent être envisagés sans se départir de l'invention, en adaptant en conséquence les tensions délivrées par les différents générateurs d'une manière connue de l'homme du métier.

De préférence, comme illustré aux figures 1 et 3, les transformateurs d'alimentation des paires d'électrodes coplanaires  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_H$  sont disposés et fixés sur la face extérieure de la dalle arrière 2 ; de préférence, dans ce cas, les moyens de couplage magnétique  $M_g$  de ces transformateurs sont formés de tubes creux de section aplatie ; de préférence, ces moyens de couplage magnétique de chaque transformateur  $T_g$  sont disposés sur le panneau à une hauteur correspondant à la hauteur moyenne des lignes ou paires d'électrodes  $P_{gi}$  alimentées par ce transformateur  $T_g$ , de manière à limiter la surface de la boucle formée par chaque circuit secondaire et la paire qu'il alimente ; on limite ainsi avantageusement le rayonnement électromagnétique du panneau ; en outre, une telle disposition est particulièrement économique.

Pour des panneaux à plasma et des modes de pilotage classiques, comme exemple de transformateurs utilisables, on citera les transformateurs classiques d'alimentation à découpage à stockage d'énergie magnétique, à condition qu'ils soient susceptibles de fonctionner aux fréquences d'alimentation des panneaux à plasma, généralement de l'ordre de 200 kHz environ ; ces transformateurs sont qualifiés de type « fly back » en langue anglaise.

On va maintenant décrire un exemple de mode de fonctionnement du panneau à plasma 1 à l'aide des moyens de pilotage selon ce premier mode de réalisation de l'invention.

En référence aux figures 4 à 7, 10 et 12, on va d'abord décrire le fonctionnement du panneau lors des étapes non sélectives de maintien  $Q_S$ , pendant lesquelles on applique une succession d'impulsions de tension aux bornes des paires  $P_{gi}$  d'électrodes coplanaires de maintien  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$  alimentées par le même transformateur  $T_g$ , de manière à provoquer une succession de décharges lumineuses uniquement dans les zones de décharges qui sont desservies par ces paires et qui ont été préalablement activées lors d'opérations sélectives d'adressage  $Q_W$  qui seront décrites ultérieurement ; les figures 4 à 7 décrivent plus précisément le maintien des paires  $P_{11}$  à  $P_{1L}$  alimentées par le transformateur  $T_1$  ; l'alimentation des autres paires d'électrodes pour le maintien de décharges dans les zones desservies par ces paires et le fonctionnement des autres transformateurs alimentant ces paires sont analogues et ne seront pas décrits ici en détail.

25

Chaque impulsion de tension de maintien entraîne la charge de la capacité électrique développée entre les électrodes des différentes paires du panneau ; compte tenu des fréquences élevées des impulsions de maintien et du nombre important d'électrodes sur un panneau à plasma, cette charge correspond à une énergie capacitive importante ; pour améliorer le rendement énergétique du panneau, il est connu de prévoir, entre chaque impulsion de maintien, un temps de récupération d'énergie capacitive.

30

Comme illustré à la figure 12, chaque période de maintien  $\tau_s$  se décompose successivement en un premier temps D1 de récupération d'énergie inductive pendant une première décharge F, un premier temps D2 d'accumulation d'énergie inductive, un premier temps R de renversement des polarités de la capacité du panneau, un deuxième temps D'1 de récupération d'énergie inductive pendant une deuxième décharge F', un deuxième temps D'2 d'accumulation d'énergie inductive, et un deuxième temps R' de renversement des polarités de la capacité du panneau ; une phase de maintien  $Q_s$  comprend généralement plusieurs périodes successives identiques  $\tau_s$ .

Comme illustré aux figures 4 à 6, pendant toute une phase de maintien  $Q_s$ , le commutateur de maintien  $R_s$  est fermé et le commutateur de polarisation pour l'écriture  $R_w$  est ouvert, de sorte que la tension de la borne intermédiaire PM des différents circuits primaires est égale à  $V_s$ .

Dans le cas illustré ici aux figures 4 à 6, pendant toute une phase de maintien, les commutateurs de tension moyenne  $R_{SM1}$ -  $R_{SM.L}$  des drivers de lignes du sous-ensemble 11 sont tous fermés et les commutateurs de tension d'écriture  $R_{SME1}$ -  $R_{SME.L}$  des mêmes drivers de lignes sont tous ouverts, de sorte que la tension des bornes d'adressage  $SM_i$  des différents circuits secondaires est égale à  $V_M$  ; ici, on a pris  $V_M = V_s$ .

20

En se référant aux figures 7 et 12, on va maintenant décrire le premier temps D1 de récupération d'énergie inductive d'une période de maintien  $\tau_s$  pour les paires d'électrodes  $P_{11}$ - $P_{1.L}$  alimentées par le premier transformateur  $T_1$  ; compte tenu du renversement de polarité du temps précédent (voir ci-après), la différence de tension  $2V_s$  entre les électrodes génère des décharges F dans les zones de décharges préalablement activées desservies par ces électrodes ; compte tenu de cette polarité et de la position des commutateurs sur le circuit primaire, la seule possibilité pour le courant circulant dans le circuit primaire est de passer au travers de la diode  $D_{PB1}$  en parallèle du commutateur « bas »  $R_{PB.1}$  ; comme indiqué par le trait gris épais et sa flèche sur la figure 7, un courant circule alors dans la demi-boucle primaire inférieure formée par le générateur de maintien  $G_s$  avec sa capacité de stockage  $C_s$ , la diode  $D_{PB1}$  en parallèle du commutateur « bas »  $R_{PB.1}$ , la partie inférieure du circuit primaire du

transformateur  $T_1$ , et le commutateur de maintien  $R_S$  ; ce temps D1 correspond donc au transfert de l'énergie inductive accumulée lors d'un temps précédent (voir ci-après) vers la capacité de stockage  $C_S$  des moyens d'alimentation du panneau.

5

En se référant aux figures 4 et 12, on va maintenant décrire un premier temps D2 d'accumulation d'énergie inductive d'une période de maintien  $\tau_S$  : pour générer une impulsion de tension de décharge d'amplitude  $2V_S$  entre les bornes basses  $SB_{11}$ - $SB_{1,L}$  et hautes  $SH_{11}$ - $SH_{1,L}$  des circuits secondaires  $S_{11}$ -  
 10  $S_{1,L}$  alimentant ces paires  $P_{11}$ - $P_{1,L}$ , on génère une tension d'amplitude  $V_S$  entre la borne intermédiaire PM et la borne basse  $PB_1$  du circuit primaire  $P_1$  couplé magnétiquement avec ces circuits secondaires ; à cet effet, on ferme le commutateur « bas »  $R_{PB,1}$ , tout en maintenant le commutateur « haut »  $R_{PH,1}$  ouvert ; comme indiqué par le trait gris épais et sa flèche sur la figure, un  
 15 courant circule alors dans la demi-boucle primaire inférieure formée par le générateur de maintien  $G_S$  avec sa capacité de stockage  $C_S$ , le commutateur de maintien  $R_S$ , la partie inférieure du circuit primaire du transformateur  $T_1$ , et le commutateur « bas »  $R_{PB,1}$  ; comme la tension des bornes d'adressage  $SM_i$  des circuits secondaires  $S_{11}$ - $S_{1,L}$  est par ailleurs fixée à  $V_S$ , les tensions des  
 20 électrodes  $Y_{11}$ - $Y_{1,L}$  (appelée  $V_Y$  par simplification) et des électrodes  $Y'_{11}$ - $Y'_{1,L}$  (appelée  $V_{Y'}$  par simplification) alimentées par ces circuits secondaires sont alors respectivement :  $V_Y = V_S - V_S = 0$  ;  $V_{Y'} = V_S + V_S = 2V_S$ , comme représenté à la figure 12 pour le temps D2 ; à l'issue du temps D2, le courant accumulé dans l'inductance du circuit primaire du transformateur atteint un minimum.

25

On va maintenant décrire le premier temps R de renversement de polarité de la période de maintien  $\tau_S$ , non représenté : tout en maintenant le commutateur « haut »  $R_{PH,1}$  ouvert, on ouvre le commutateur « bas »  $R_{PB,1}$  ; le  
 30 primaire  $P_1$  du transformateur  $T_1$  n'étant plus alimenté, le courant se renverse dans les circuits secondaires  $S_{11}$ - $S_{1,L}$  qui alimentent le panneau, donnant lieu à l'inversion des polarités du panneau ; à la fin de ce temps R, on a :  $V_Y = V_S + V_S = 2V_S$  ;  $V_{Y'} = V_S - V_S = 0$ .

La courbe en trait continu fin et de forme sinusoïdale de la figure 12 représente le courant  $I_M$  magnétisant dans les circuits primaires ou secondaires du transformateur  $T_1$  ; on voit que le temps R de renversement des polarités correspond à un temps de minimum (ou maximum « négatif ») de courant de  
5 magnétisation  $I_M$ .

En se référant aux figures 5 et 12, on va maintenant décrire le deuxième temps D'1 de récupération d'énergie inductive pendant une deuxième décharge  $F'$  ; compte tenu du renversement de polarité, la différence de tension  $2V_S$  entre  
10 ces électrodes génère des décharges  $F'$  dans les zones de décharges préalablement activées desservies par ces électrodes ; compte tenu du renversement de polarité et de la position des commutateurs sur le circuit primaire, la seule possibilité pour le courant dans ce circuit est qu'il passe au travers de la diode  $D_{PH1}$  en parallèle du commutateur « haut »  $R_{PH,1}$  ; comme  
15 indiqué par le trait gris épais et sa flèche sur la figure 5, un courant circule alors dans la demi-boucle primaire supérieure formée par le générateur de maintien  $G_S$  avec sa capacité de stockage  $C_S$ , la diode  $D_{PH1}$  en parallèle du commutateur « haut »  $R_{PH,1}$ , la partie supérieure du circuit primaire du transformateur  $T_1$ , et le commutateur de maintien  $R_S$  ; ce temps D'1 correspond donc au transfert de  
20 l'énergie inductive accumulée lors du temps D2 précédent vers la capacité de stockage  $C_S$  des moyens d'alimentation du panneau.

En se référant aux figures 6 et 12, on va maintenant décrire le deuxième temps D'2 d'accumulation d'énergie inductive de la période de maintien  $\tau_S$  :  
25 pour générer à nouveau une impulsion de tension de décharge d'amplitude  $2V_S$ , inversée par rapport à la première, aux bornes des circuits secondaires  $S_{11}$ - $S_{1,L}$  alimentant les paires  $P_{11}$ - $P_{1,L}$  d'électrodes, on génère une tension  $V_S$  entre la borne intermédiaire PM et, cette fois, la borne haute  $PH_1$  du circuit primaire  $P_1$  couplé magnétiquement avec ces circuits secondaires ; à cet effet,  
30 on ferme le commutateur « haut »  $R_{PH,1}$ , tout en maintenant commutateur « bas »  $R_{PB,1}$  ouvert ; comme indiqué par le trait gris épais et sa flèche sur la figure 6, un courant circule alors dans la demi-boucle primaire supérieure formée par le générateur de maintien  $G_S$  avec sa capacité de stockage  $C_S$ , le

commutateur de maintien  $R_S$ , la partie supérieure du circuit primaire du transformateur  $T_1$ , et le commutateur « haut »  $R_{PH.1}$  ; comme la tension des bornes d'adressage  $SM_i$  des circuits secondaires  $S_{11}$ - $S_{1L}$  reste par ailleurs fixée à  $V_S$ , les tensions des électrodes  $Y_{11}$ - $Y_{1L}$  (appelée  $V_Y$  par simplification) et des électrodes  $Y'_{11}$ - $Y'_{1L}$  (appelée  $V_{Y'}$  par simplification) alimentées par ces circuits secondaires sont alors respectivement :  $V_Y = V_S + V_S = 2V_S$  ;  $V_{Y'} = V_S - V_S = 0$ , comme représenté à la figure 12 pour le temps D'2 ; à l'issue du temps D'2, le courant accumulé dans l'inductance du circuit primaire du transformateur est maximum.

10 On va maintenant décrire le deuxième temps R' de renversement de polarité de la période de maintien  $\tau_S$ , non représenté : tout en maintenant le commutateur « bas »  $R_{PB.1}$  ouvert, on ouvre le commutateur « haut »  $R_{PH.1}$  ; le primaire  $P_1$  du transformateur  $T_1$  n'étant plus alimenté, le courant se renverse à nouveau dans les circuits secondaires  $S_{11}$ - $S_{1L}$ , donnant lieu à une nouvelle inversion des polarités aux bornes du transformateur  $T_1$ .

On retrouve ensuite le premier temps D1 de récupération d'énergie inductive et de décharge F tel que précédemment décrit en référence aux figures 7 et 12 ; ainsi, comme illustré à la figure 12, une nouvelle période de maintien identique peut succéder à la période de maintien  $\tau_S$  qui vient d'être décrite, la succession de ces périodes formant une phase de maintien  $Q_S$ , également représentée à la figure 11 ; le nombre de périodes d'une phase de maintien dépend d'une manière classique de la valeur de niveau de gris associée au sous-balayage en cours de déroulement pour la visualisation des images sur le panneau.

25 Selon une variante préférentielle, comme représenté à la figure 12, la première période de maintien  $\tau_{S1}$  de chaque phase de maintien est plus longue que les périodes suivantes  $\tau_S$ , ce qui permet avantageusement de prendre en compte l'étalement des décharges  $F_1$  qui se produit généralement lors de la première impulsion de maintien.

Grâce aux commutateurs « haut »  $R_{PH.g}$  et « bas »  $R_{PB.g}$ , aux diodes « haute »  $D_{PH.g}$  et « basse »  $D_{PB.g}$  du générateur d'impulsions alimentant les



circuits primaires en parallèle  $P_g$ , et aux inductances des circuits primaires et secondaires des transformateurs  $T_g$  :

- 5           ○ on génère d'une part des impulsions de tension alternativement positive et négative qui présentent des paliers respectivement haut et bas de tension approximativement constante ;
- on récupère d'autre part de l'énergie capacitive du panneau et on la ré-injecte dans le panneau.

On voit donc, qu'à condition d'adapter, d'une manière connue en elle-même de l'homme du métier, la période de maintien  $\tau_s$ , les inductances des  
10 circuits primaires et secondaires des transformateurs  $T_1, \dots, T_g, \dots, T_8$  alimentant les paires d'électrodes de maintien du panneau à plasma, et la capacité de stockage  $C_s$  liée au générateur de maintien  $G_s$ , en fonction de la capacité entre les électrodes de maintien du panneau à alimenter et à piloter, les moyens de pilotage du panneau selon l'invention permettent :

- 15 - d'une part d'obtenir un signal de tension de maintien en forme de créneau à paliers haut et bas, où les temps  $R$  et  $R'$  de renversement de polarité sont suffisamment courts pour que les décharges plasma aient lieu en dehors de ces temps de renversement pendant les temps  $D1, D'1$  de récupération d'énergie inductive, ce qui permet d'obtenir un effet mémoire reproductible et utilisable ;
- 20 - d'autre part, de récupérer l'énergie capacitive pendant les phases de maintien.

Le document US3559190, notamment la figure 17 de ce document, décrit un générateur de maintien délivrant un signal de tension sinusoïdal qui n'est pas adapté pour obtenir un effet mémoire reproductible et utilisable, parce que les décharges plasma ont lieu pendant des temps où la tension de maintien  
25 appliquée aux électrodes n'est pas constante ; un tel générateur présente donc de graves inconvénients que l'invention permet d'éviter.

Prenons le cas de transformateurs de rapport 1/1 entre l'ensemble du circuit primaire et les circuits secondaires d'un même transformateur :  
30 l'inductance de chacun des transformateurs se définit comme suit :

- $L_p$  est l'inductance d'un primaire, ou d'un circuit secondaire de ce transformateur ;  $L_p/4$  est l'inductance d'un demi-circuit primaire correspondant à

la moitié du nombre total d'enroulements de l'ensemble du primaire, ou du circuit secondaire.

- $C_T$  est la capacité de la partie de panneau correspondant aux lignes alimentées par l'ensemble des circuits secondaires d'un même transformateur
- 5 T, soit dans notre exemple la capacité de un huitième du panneau,
- $\tau_R$  est la durée du temps R ou R' de renversement des polarités,
- $\tau_D$  est la durée d'un palier haut ou bas d'une impulsion, et correspond à la durée cumulée d'un temps D1 ou D'1 de récupération d'énergie inductive et d'un temps D2 ou D'2 d'accumulation d'énergie inductive,
- 10 - la période de maintien  $\tau_S$  vaut alors  $\tau_S = 2 \cdot (\tau_R + \tau_D)$
- $I_{m-p}$  est le courant magnétisant circulant dans l'un ou l'autre des demi-circuits primaires de ce transformateur, selon la position des commutateurs ; le courant lors du renversement des polarités correspond au maximum en valeur absolue du courant magnétisant, soit  $I_{m-p}$ ,
- 15 -  $V_S$  est la tension crête d'entretien qui correspond à la tension de palier haut ou bas ;

$$I_{m-p} = \frac{1}{2} \left( \frac{V_S \cdot \tau_D}{L_p \div 4} \right) \text{ et } \tau_R = \frac{C_T \cdot 4V_S}{I_{m-p} \div 2} = \frac{C_T \cdot 4V_S}{\left( \frac{V_S \cdot \tau_D}{L_p} \right)} = \frac{4 \cdot L_p \cdot C_T}{\tau_D} \text{ d'où } L_p = \frac{\tau_D \cdot \tau_R}{4 \cdot C_T}$$

Si, par exemple,  $\tau_D = 4\tau_R$ , alors  $L_p = \frac{\tau_R^2}{C_T}$

Si la capacité du panneau entier est de 48 nF,  $C_T = \frac{48}{8} = 6 \text{ nF}$

20 Si la fréquence d'entretien est de 200kHz,  $\tau_s = \frac{1}{200 \cdot 10^3} = 5 \mu s$

Avec  $\tau_D = 4\tau_R$ , on a alors  $\tau_s = 2(\tau_R + \tau_D) = 2(5\tau_R) = 10\tau_R$ , et :

$$\tau_R = \frac{\tau_s}{10} = 500 \text{ ns}$$

$$\tau_D = 4\tau_R = 2 \mu s$$

$$L_p = \frac{\tau_R^2}{C_T} = \frac{(500 \cdot 10^{-9})^2}{6 \cdot 10^{-9}} = 42 \mu H$$

Si  $V_S = 90V$ , ce qui correspond à des impulsions alternées de +/- 180V (voir figures 10 et 12), on a :

$$I_{m-p} = \frac{1}{2} \left( \frac{V_S}{L_p \div 4} \right) \tau_D = \frac{1}{2} \left( \frac{90}{(42/4) \cdot 10^{-6}} \right) 2 \cdot 10^{-6} = 8,6 A$$

Le courant-crête vaut donc 8,6 A dans les demi-circuits primaires pendant les temps R, R' de renversement de polarités ; la somme des courants magnétisants dans les circuits secondaires couplés à ce circuit primaire vaut  
5 donc 4,3 A au moment des renversements de polarités.

Après renversement des polarités, le courant de magnétisation  $I_m$  participe au courant de décharges du panneau ; le courant que doivent pouvoir supporter les commutateurs « haut »  $R_{pHg}$  ou « bas »  $R_{pBg}$  des demi-circuits primaires durant les décharges sera donc avantageusement diminué d'autant,  
10 ce qui permet d'économiser sur ces composants.

On vient de voir comment les moyens d'alimentation et de pilotage selon l'invention permettent, pendant les phases de maintien, d'obtenir une succession d'impulsions présentant des paliers alternativement haut et bas qui sont aptes à provoquer des décharges lumineuses pendant ces paliers ; il  
15 importe que la durée de renversement des polarités  $\tau_R$  soit adaptée pour que les décharges, quand elles ont lieu, se déclenchent pendant ces paliers et non pendant les temps de renversement des polarités, c'est à dire comme dans les générateurs d'impulsions de maintien pour panneaux à plasma de l'art antérieur, où  $\tau_R$  est généralement inférieur à 1  $\mu s$ , par exemple de l'ordre de  
20 500 ns comme dans l'exemple ci-dessus ; la valeur maximum admissible de  $\tau_R$  dépend d'une manière connue en elle-même des caractéristiques et de la technologie du panneau à plasma.

En ce qui concerne toujours les phases de maintien, on a déjà indiqué que l'alimentation des paires d'électrodes desservies par les autres  
25 transformateurs était analogue à celle précédemment décrite et ne serait pas décrite en détail ; selon une variante avantageuse, les impulsions délivrées aux bornes des circuits primaires des différents transformateurs sont légèrement décalées ou déphasées, de manière à obtenir un échelonnement des décharges plasma d'un groupe de paires  $P_{g1}, \dots, P_{gL}$  d'électrodes à un autre  
30 groupe de paires  $P_{g'1}, \dots, P_{g'L}$  d'électrodes, d'une manière analogue à l'échelonnement décrit dans le document US 4316123 ; on limite ainsi les

intensités « crêtes » dans le générateur, ce qui permet d'utiliser des composants plus économiques.

En référence aux figures 8 et 9, on va maintenant décrire le  
5 fonctionnement du panneau lors des étapes sélectives d'adressage  $Q_W$ , pendant lesquelles on applique des impulsions de tension entre des électrodes  $X_p$  du réseau d'adressage  $X$  et des électrodes  $Y_{gi}$  du réseau de maintien et d'adressage  $Y$ , de manière à déposer des charges électriques aux croisements de ces électrodes qui correspondent à des zones de décharge à activer  $C_{k-gi}$  et  
10 de manière à ce que, lors de l'étape de maintien  $Q_S$  qui suit (précédemment décrite), des décharges n'aient lieu que dans ces seules zones activées ; les figures 8 et 9 décrivent plus précisément :

- l'état des circuits du transformateur  $T_g$  alimentant le groupe  $g$  de lignes d'électrodes  $Y_{g,1}, \dots, Y_{g,l}, \dots, Y_{g,L}$  et  $Y'_{g,1}, \dots, Y'_{g,l}, \dots, Y'_{g,L}$ , où seul le circuit  
15 secondaire  $S_{gi}$  d'alimentation des électrodes  $Y_{g,i}, Y'_{g,i}$  a été représenté ;
- l'état du driver de ligne de l'ensemble 11 qui est relié, entre autres, à la borne d'adressage  $SM_i$  de ce circuit secondaire ;
- l'état du driver de colonne de l'ensemble 14 qui est relié à l'électrode  $X_k$  ;

20 Comme illustré aux figures 8 et 9, pendant toute la phase d'adressage  $Q_W$  du panneau, le commutateur de polarisation pour l'écriture  $R_W$  est fermé et le commutateur de maintien  $R_S$  est ouvert, de sorte que la tension de la borne intermédiaire  $PM$  des différents circuits primaires est égale à  $V_W$ .

Comme illustré aux figures 8 et 9, pendant toute la phase d'adressage  $Q_W$  de  
25 pilotage du panneau, le commutateur « haut »  $R_{PH,g}$  du circuit primaire  $P_g$  du transformateur  $T_g$  reste ouvert.

On va d'abord décrire la partie de la phase d'adressage  $Q_W$  qui concerne uniquement la zone de décharge  $C_{k-gi}$  en référence aux figures 8 et 9, dans le  
30 cas où cette zone doit être activée, c'est à dire dans le cas d'une opération dite d'écriture de cette zone ; on décrira ultérieurement l'ensemble du déroulement de la phase d'adressage  $Q_W$  pour toutes les zones de décharge du panneau.

Pendant cette phase d'adressage, le commutateur d'antipolarisation  $R'_{W,g}$  du groupe de ligne g reste fermé ; cette phase d'adressage comprend :

- une première alternance  $\tau_W$  de polarisation des électrodes  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$  appliquée par couplage magnétique à l'aide du transformateur  $T_g$ , durant laquelle on applique, pendant un temps très court comparé à celui  $\tau_W$  de cette alternance, une impulsion d'écriture  $-V_E$  à ces électrodes avec, simultanément, une impulsion très courte de donnée  $V_X$  appliquée sur l'électrode  $X_k$  de colonne ;
- une deuxième alternance  $\tau'_W$  de polarisation opposée – ou « anti-polarisation » - des électrodes  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$ , sous une tension beaucoup plus faible mais pendant une durée plus longue.

La succession de ces deux alternances forme une période de polarisation pour l'écriture ; d'une manière classique des procédés d'adressage de panneaux à plasma, pour faciliter l'activation de zones de décharge du panneau par application d'impulsions d'écriture et d'impulsions simultanées de données entre des électrodes du réseau X de données et des électrodes perpendiculaires du réseau Y servant à la fois au maintien et à l'adressage, on polarise ces dernières électrodes ; pendant la première alternance de forte amplitude et de courte durée de chaque oscillation, de telles conditions de polarisations sont réunies ; comme décrit ci-après, on va donc exécuter les opérations d'écriture durant les premières alternances des oscillations de polarisation.

Selon l'invention, la succession de ces deux alternances correspond à un régime d'oscillation dans une demi-boucle primaire inférieure incluant le commutateur de polarisation d'écriture  $R_W$  et la partie inférieure du circuit primaire du transformateur  $T_g$  ; selon l'invention, pour générer la première alternance, la tension de polarisation d'écriture  $V_W$  est appliquée pendant une durée  $\tau_W$  entre la borne intermédiaire PM et la borne basse  $PB_g$  de cette partie du circuit primaire ; selon l'invention, cette partie du circuit primaire est ensuite laissée flottante et adaptée pour une deuxième alternance opposée d'amplitude plus petite mais de durée supérieure  $\tau'_W$  telle que  $\tau_W + \tau'_W = H \times \tau_W$ , où H est le nombre de groupe de lignes ou de transformateurs, ici égal à 8 ; en effet,

comme on le verra ultérieurement, il est particulièrement important, selon le mode d'adressage privilégié selon l'invention, que, pendant la deuxième alternance du transformateur  $T_g$ , on puisse adresser des lignes alimentées par chacun des (H-1) autres transformateurs lors de « premières » alternances de polarisation d'écriture  $\tau_w$  qui leur sont successivement appliquées ; ainsi, on a de préférence  $(H-1) \times \tau_w = \tau'_w$ , ce qui équivaut à la relation précédente.

Compte tenu du principe même du fonctionnement en oscillation, la tension  $V'_w$  d'antipolarisation de la deuxième alternance est telle que :  $V_w \times \tau_w = V'_w \times \tau'_w$ , ce qui signifie ici que  $V_w = V'_w / 7$ .

10

Plus précisément, pendant toute la première alternance de polarisation  $\tau_w$  représentée à la figure 8, on ferme le commutateur « bas »  $R_{PB_g}$  du circuit primaire  $P_g$ , de sorte que le générateur de polarisation  $G_w$  applique la tension  $V_w$  entre la borne intermédiaire du primaire  $P_g$  et la borne « basse »  $PB_g$  de ce primaire ; comme indiqué par le trait gris épais et la flèche sur la figure, un courant électrique circule dans la boucle qui comprend le commutateur de polarisation  $R_w$  et la partie inférieure du circuit primaire  $P_g$  et qui se referme ici par le commutateur « bas »  $R_{PB_g}$  de ce circuit et le générateur de tension de polarisation  $G_w$  ; par couplage magnétique, une différence de potentiel égale à  $2V_w$  est alors générée entre les électrodes  $Y_{gi}$  et  $Y'_{gi}$  ; à un instant donné d'écriture et pendant un temps d'écriture  $\tau_E$  très inférieur à  $\tau_w$ , on ouvre le commutateur de tension moyenne  $R_{SM_i}$  et on ferme le commutateur d'écriture  $R_{SME_i}$  de sorte que la tension appliquée au point milieu  $SM_i$  du circuit secondaire alimentant les électrodes soit égale à  $V_M - V_E$  ; ainsi, pendant le temps d'écriture  $\tau_E$ , on a :  $V_Y = V_M - V_W - V_E$  ;  $V_Y = V_M + V_W - V_E$  ; simultanément, on ferme le commutateur de tension colonne « haute »  $R_{X_{HK}}$  en ouvrant le commutateur de tension colonne « basse »  $R_{X_{HK}}$ , de sorte que la tension appliquée à l'électrode de colonne  $X_k$  est égale à  $V_X$  ; les valeurs des potentiels  $V_M$ ,  $V_W$ ,  $V_E$  et  $V_X$  sont adaptées pour que la différence de potentiel entre l'électrode  $Y_{gi}$  et  $X_k$  pendant ce temps d'écriture  $\tau_E$  soit suffisante pour déposer des charges électriques sur cette électrode de manière que, dans les phases de maintien ultérieures, des

décharges puissent surgir dans la zone  $C_{k-gi}$  au croisement avec les électrodes de maintien  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$ , en appliquant entre ces électrodes une différence de potentiel  $2V_s$ , comme expliqué précédemment.

5        Ensuite, pendant toute l'alternance opposée  $\tau'_w$  d'antipolarisation représenté à la figure 9, on ouvre le commutateur « bas »  $R_{PBg}$  du circuit primaire  $P_g$ ; le circuit primaire  $P_g$  est alors complètement flottant; comme indiqué par le trait gris épais et la flèche sur la figure, grâce à la diode d'antipolarisation  $D'_{w,g}$  et à la position « fermée » du commutateur  
10 d'antipolarisation  $R'_{w,g}$ , le courant électrique de l'alternance précédente peut continuer à circuler dans la même partie inférieure du circuit primaire  $P_g$ , ce qui donne lieu au régime d'oscillation précédemment cité; cette fois, la boucle de courant dans la partie inférieure du circuit primaire  $P_g$  se referme donc par la diode d'antipolarisation  $D'_{w,g}$  et le commutateur d'antipolarisation  $R'_{w,g}$ ; par  
15 suite du principe même de fonctionnement des transformateurs et du couplage magnétique, si  $V'_w$  est la différence de potentiel qu'on atteint entre les électrodes  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$  pendant tout le temps  $\tau'_w$  d'antipolarisation, on a la relation :

$$V'_w \times \tau'_w = V_w \times \tau_w.$$

On voit donc que le fonctionnement en oscillation de la polarisation pour  
20 l'écriture implique, à ce stade, qu'on récupère, à chaque alternance, de l'énergie capacitive.

De préférence, la boucle passant par la diode d'antipolarisation  $D'_{w,g}$  et le commutateur d'antipolarisation  $R'_{w,g}$  passe également, comme indiqué précédemment et comme représenté sur les figures, par un générateur  
25 d'antipolarisation  $G'_w$  délivrant avantageusement une tension constante, ce que ne permettrait pas d'obtenir une simple capacité.

On vient donc d'indiquer ci-dessus comment adresser une zone de décharge  $C_{k-gi}$  du panneau.

30        On va maintenant décrire l'ensemble du déroulement de la phase d'adressage pour toutes les zones de décharge du panneau en référence aux figures 11 et 10.

D'une manière classique, toutes les zones de décharges  $C_{1-gi}$ - $C_{p-gi}$  réparties le long d'une ligne entre la même paire d'électrodes  $Y_{gi}$ ,  $Y'_{gi}$  sont adressées simultanément à l'aide des commutateurs  $R_{XH1}$ - $R_{XH_p}$  et  $R_{XB1}$ - $R_{XB_p}$  des drivers de colonnes ; reste donc à déterminer comment effectuer le

5 balayage des différentes lignes d'électrodes du panneau, pour parvenir à adresser toutes les zones de décharge du panneau ; à cet effet, selon la méthode de pilotage préférentielle de l'invention, on répartit en sous-groupes  $Z_{g1}$ , ...,  $Z_{gj}$ , ...,  $Z_{gM}$  de N lignes les L lignes ou paires d'électrodes  $P_{gi}$  de chaque groupe d'électrodes g alimentées par un même transformateur  $T_g$ , N étant

10 choisi de manière à ce que  $N \times \tau_E$  soit au plus égal à  $\tau_W$ , de sorte que, pendant chaque première alternance  $\tau_W$  de chaque transformateur  $T_g$ , on puisse appliquer successivement une impulsion d'écriture  $V_E$  à chacune des N lignes ou paires  $P_{gi}$  d'un sous-groupe  $Z_{gj}$  du groupe g de lignes ou de paires alimentées par ce transformateur  $T_g$ .

15 Le nombre de sous-groupes M est égal au nombre de lignes par groupe L divisé par le nombre de lignes par sous-groupes N ; on a donc :  $L = N \times M$ .

Pour adresser par exemple toutes les lignes ou paires  $P_{1i}$  du premier groupes alimentées par le premier transformateur  $T_1$ , on applique une succession ou « train » d'oscillations formées d'une première alternance et

20 d'une alternance opposée telles précédemment décrites, comme illustré à la figure 1, ; sur cette figure, la courbe en trait plein correspond au potentiel appliqué à des électrodes du premier groupe du réseau Y, servant à la fois à l'adressage et au maintien, et la courbe en trait pointillé correspond au potentiel appliqué à des électrodes du premier groupe du réseau Y', servant uniquement

25 au maintien ; selon le mode préférentiel d'adressage du panneau :

- les oscillations du premier transformateur  $T_1$  correspondent à la succession de périodes suivantes : une première période comprenant les alternances  $\tau_{W11}$ ,  $\tau'_{W11}$  pour adresser les N lignes du premier sous-groupe  $Z_{11}$  du premier groupe, une deuxième période comprenant les alternances  $\tau_{W12}$ ,  $\tau'_{W12}$  pour adresser

30 les N lignes du deuxième sous-groupe  $Z_{12}$  du premier groupe, ..., une  $j^{ième}$  période comprenant les alternances  $\tau_{W1j}$ ,  $\tau'_{W1j}$  pour adresser les N lignes du  $j^{ième}$  sous-groupe  $Z_{1j}$  du premier groupe, ..., jusqu'à la dernière  $M^{ième}$  période



comprenant les alternances  $\tau_{W1M}$ ,  $\tau'_{W1M}$  pour adresser les N lignes du dernier sous-groupe  $Z_{1M}$  du premier groupe ;

- tous les adressages et opérations d'écriture éventuelles (telle que représentée pour une ligne ou paire  $P_{1i}$  du premier sous-groupe  $Z_{11}$  sur la figure 11) sont effectués durant la première alternance  $\tau_W$  de chaque période d'oscillation, comme expliqué précédemment pour une zone de décharge  $C_{k-gi}$  du panneau ;
- pour adresser les lignes ou paires  $P_{gi}$  des autres groupes alimentées par les autres transformateurs  $T_g$ , on procède comme pour le premier transformateur  $T_1$  à l'aide de trains d'oscillations analogues.

- 10 Les opérations d'adressage des lignes de chaque groupe g et les trains d'oscillation associés à ces opérations peuvent être appliquées successivement, mais ce mode de réalisation du procédé de pilotage selon l'invention entraîne une durée beaucoup trop longue de la phase globale d'adressage  $Q_W$  qui est préjudiciable à la luminance du panneau.
- 15 Pour éviter cet inconvénient, selon une variante privilégiée du mode d'adressage du panneau, on enchevêtre comme indiqué ci-après les trains d'oscillations d'adressage des différents groupes de lignes g et des transformateurs  $T_1, T_2, \dots, T_g, \dots, T_8$  de la manière suivante : comme schématisé dans la partie supérieure de la figure 11, (les trains d'oscillations et
- 20 transformateurs associés étant reportés en haut à droite), après lancement du premier train d'oscillations, on démarre chaque train d'oscillation d'un transformateur  $T_g$  à la fin de la première alternance de polarisation  $\tau_{W(g-1),1}$  du premier sous-groupe  $Z_{(g-1),1}$  du train d'oscillations précédemment lancé, soit celui du transformateur  $T_{(g-1)}$  ; comme, quelque soit le groupe g et son train
- 25 d'oscillations, on a  $\tau'_{W11} = (H-1) \times \tau_{Wg,1} = 7 \tau_{Wg,1}$  (voir ci-dessus), pendant la durée de l'alternance opposée  $\tau'_{W11}$  du premier sous-groupe du premier groupe, on peut dérouler successivement toutes les premières alternances  $\tau_{W21}, \tau_{W31}, \dots, \tau_{Wg1}, \dots, \tau_{W81}$ , des autres 7 groupes ou trains d'oscillations ; en effet, leur durée cumulée, égale à  $7 \tau_{Wg,1}$ , correspond à  $\tau'_{W11}$  ; par extension,
- 30 durant n'importe quelle alternance opposée  $\tau'_{Wgj}$  de n'importe quel sous-groupe j de n'importe quel groupe g de lignes ou de paires d'électrodes, se déroulent 7

alternances d'un sous-groupe de chacun des autres groupes de lignes ou de paires d'électrodes.

Pour les opérations sélectives d'adressage du panneau à plasma, on parvient donc à l'échelonnement global représenté à la figure 11 ; les 5 impulsions très courtes  $Q_{E.g.1}$  qui affectent, d'après la figure, le potentiel des électrodes Y, Y' du premier sous-groupe du premier groupe alimenté par le transformateur  $T_1$  durant l'alternance de polarisation inverse  $\tau'_{w11}$  correspondent à des opérations d'adressage de lignes du premier sous-groupe des autres groupes de lignes, alimentées par les autres transformateurs  $T_2, \dots,$  10  $T_9, \dots, T_8$  dont les trains d'oscillations démarrent pendant cette alternance  $\tau'_{w11}$  ; pour limiter les risques d'écriture erronée de zones de décharge, on comprendra qu'il importe de choisir les valeurs des différentes tensions de manière à ce que  $V'_w + V_E$  reste inférieur à  $V_w$ .

15 Le mode de fonctionnement du panneau à plasma est maintenant complètement décrit selon le premier mode de réalisation de l'invention, du moins dans la phase sélective d'adressage  $Q_w$  suivie de la phase non sélective de maintien  $Q_s$  ; les autres opérations de pilotage, notamment la phase d'amorçage  $Q_p$  et la phase d'effacement  $Q_o$ , sont connues de l'homme du 20 métier et ne sont pas décrites ici en détail ; on utilise à cet effet le sous-ensemble 12 représenté à la figure 3 et précédemment cité ; selon une variante, les signaux d'amorçage et d'effacement peuvent être appliqués aux électrodes du réseau X de données.

L'ensemble de ces phases de pilotage est représenté sous forme de 25 chronogramme schématique à la figure 10 ; le chronogramme supérieur correspond à la tension appliquée aux électrodes du réseau Y d'adressage et de maintien, le chronogramme du milieu à la tension appliquée aux électrodes du réseau Y' de maintien, le chronogramme inférieur à la tension appliquée aux électrodes du réseau X de données.

30 Par simplification, pour la phase d'adressage  $Q_w$ , seule n'a été représentée sur cette figure qu'une première alternance de polarisation d'un seul sous-groupe d'un seul groupe de lignes de paires d'électrodes de maintien.

L'homme du métier reconnaît sur cette figure des chronogrammes classiques de pilotage de panneaux coplanaires à plasma.

D'autres schémas classiques de pilotage de panneaux coplanaires à plasma peuvent être utilisés sans se départir de l'invention, comme par exemple des procédés de pilotage dans lesquels les phases d'adressage initiales ne sont pas sélectives, de sorte qu'aux phases de maintien, toutes les zones de décharges du panneau sont activées ; on ajoute alors une phase dite d'effacement sélectif ou de désactivation sélective qui permet de ne maintenir allumées que les zones de décharge correspondant à des points de l'image à activer.

On va maintenant décrire plus brièvement un dispositif de visualisation doté du même panneau à plasma que précédemment mais de moyens d'alimentation et de pilotage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention tel que représenté aux figures 13A à 18A et 19 ; sur ces figures, les références ont été simplifiées : Y et Y' pour les électrodes coplanaires,  $R_H$  et  $R_B$  pour les commutateurs « haut » et « bas »,  $D_H$  et  $D_B$  pour les diodes « haute » et « basse » ; une différence essentielle tient à la division de chaque circuit primaire en deux sous-circuits primaires P1 et P2, dont une borne est commune uniquement pendant les phases de maintien, lorsque le commutateur  $R_S$  est fermé ; une telle disposition permet de simplifier le générateur d'impulsions de maintien et d'oscillations de polarisation ; la figure 19 illustre bien, avec les mêmes références qu'à la figure 1, la disposition des deux sous-circuits primaires P1 et P2 au dos du panneau à plasma, pour un des transformateurs.

Les figures 13A et 15A correspondent aux figures 4 et 5 qui illustrent la moitié d'une période de maintien ; on a ajouté la figure 14A qui décrit le temps de renversement de polarité qui n'avait pas été précédemment illustré ; aux regard de chacune des figures 13A, 14A, 15A, on a représenté sur les figures 13B, 14B, 15B l'évolution de la tension de maintien et du courant de magnétisation  $I_m$  ; la partie en trait plein de ces courbes correspond au temps de la période de maintien illustré en regard.

Les figures 16A, 17A et 18A illustrent la moitié d'une période d'oscillation de polarisation lors de la phase d'écriture du panneau à plasma ; l'homme du

métier déduit immédiatement des explications précédentes l'autre moitié de cette période, symétrique de la première ; dans ce second mode de réalisation, on voit que chaque période d'oscillation de polarisation se décompose successivement en un premier temps  $D1_w$  de récupération d'énergie inductive, un premier temps  $D2_w$  d'accumulation d'énergie inductive, un premier temps  $R_w$  de renversement des polarités, un deuxième temps  $D'1_w$  de récupération d'énergie inductive, un deuxième temps  $D'2_w$  d'accumulation d'énergie inductive, et un deuxième temps  $R'_w$  de renversement des polarités ; une phase d'adressage comprend généralement plusieurs périodes successives d'oscillations de polarisation, comme indiqué précédemment pour pouvoir adresser toutes les lignes du panneau ; les figures 16A, 17A et 18A illustrent respectivement les temps  $D2_w$  où  $R_B$  est fermé et  $R_H$  ouvert,  $R_w$  où les commutateurs  $R_H$  et  $R_B$  sont ouverts,  $D'1_w$  où les commutateurs  $R_H$  et  $R_B$  sont également ouverts et où le courant de magnétisation circule dans le primaire « haut » P1 en passant la diode  $D_H$  ; en regard de chacune de ces figures, les figures correspondantes 16B, 17B et 18B illustrent l'évolution de la tension de polarisation et du courant de magnétisation  $I_{m-w}$  ; la partie en trait plein de ces courbes correspond au temps de la période d'oscillation illustré en regard ; le deuxième temps  $D'2_w$  d'accumulation d'énergie inductive où  $R_B$  est ouvert et  $R_H$  fermé, le deuxième temps  $R'_w$  de renversement des polarités où les commutateurs  $R_H$  et  $R_B$  sont ouverts, et le premier temps  $D1_w$  de récupération d'énergie inductive où les commutateurs  $R_H$  et  $R_B$  sont également ouverts et où le courant de magnétisation circule dans le primaire « bas » P2 en passant la diode  $D_B$  complètent un cycle complet d'oscillation de polarisation mais ne sont pas illustrés par des figures ; comme l'illustre les figures 17B, 18B, 19B, le signal de tension entre les électrodes Y, Y' présente, pour chaque période complète, un palier bas de forte amplitude et de courte durée et un palier haut de faible amplitude et de longue durée ; la surface située au dessus du palier bas est égale à la surface située en dessous du palier haut ; dans le cas où le nombre H de transformateurs est de 8, les tensions continues  $V_w$  et  $V_s$  délivrées par les générateurs et la gestion des commutateurs  $R_H$  et  $R_B$  sont adaptées pour que la durée du palier haut soit approximativement 7 fois plus longue que celle du palier bas, et pour que l'amplitude du palier haut soit

approximativement 7 fois plus petite que celle du palier bas. En se référant à la figure 20, on voit que si l'on peut adresser  $N=4$  lignes à chaque palier haut, que si l'on échelonne le déclenchement des oscillations de polarisation des huit transformateurs comme précédemment décrit dans le premier mode de réalisation, on peut adresser  $(N=4) \times (H=8) = 32$  lignes pendant un période complète d'oscillation ; au bout de  $M=15$  périodes d'oscillations, on parvient alors à adresser les 480 lignes du panneau.

On voit que les moyens d'alimentation et de pilotage selon ce deuxième mode de réalisation sont avantageusement plus simples que ceux précédemment décrits selon le premier mode de réalisation, parce qu'ils comportent un plus petit nombre de composants et qu'ils sont plus simples à piloter ; on voit également que, selon ce deuxième mode de réalisation, on récupère et on ré-injecte avantageusement l'énergie capacitive dissipée entre les électrodes lors des oscillations de polarisation.

15

La présente invention a été décrite en se référant à un panneau à plasma doté de deux réseaux d'électrodes de maintien disposés par paires sur la face interne de la dalle avant de ce panneau ; l'invention est également applicable aux cas où ces deux réseaux d'électrodes de maintien sont disposées sur la face interne de la dalle arrière, voire même entre les dalles ; l'invention est également applicable aux cas où ces deux réseaux ne sont pas coplanaires ; l'invention est également applicable à des panneaux à plasma dotées de trois réseaux d'électrodes de maintien disposées en triades, au lieu de paires comme précédemment décrit ; de tels panneaux sont notamment décrits dans le document FR 2790583 (SAMSUNG).

La présente invention a été décrite en se référant à un procédé de pilotage où les signaux de maintien sont appliqués uniquement entre des électrodes coplanaires ; l'invention s'applique également aux procédés de pilotage où les décharges coplanaires de maintien sont déclenchées par des décharges dites « matricielles » qui s'initient entre les dalles du panneau et qui supposent l'application de signaux de maintien également aux électrodes de données pendant les phases de maintien ; de tels procédés sont connus de l'art

antérieur et permettent, à condition d'augmenter la distance ou gap séparant les électrodes coplanaires, d'améliorer sensiblement le rendement lumineux.

Un avantage essentiel du panneau de visualisation à plasma doté de réseaux d'électrodes de maintien et doté de moyens d'alimentation et de pilotage selon l'invention est, comme l'illustre le procédé de pilotage qui vient d'être décrit, de pouvoir dissocier complètement, au niveau de l'alimentation des électrodes de maintien, d'une part l'application des impulsions dites de puissance, comme les impulsions de maintien et de polarisation coplanaire d'écriture, d'autre part l'application des impulsions d'écriture, tout en utilisant, comme dans l'art antérieur, un réseau d'électrodes Y à la fois pour le maintien et l'adressage.

Comme l'illustre le mode de réalisation ci-dessus, l'invention est basée sur l'utilisation de moyens de couplage, ici magnétique, pour l'alimentation des électrodes de maintien pour les opérations de puissance qui concernent le maintien et la polarisation pour l'écriture.

Comme l'illustre les modes de réalisation ci-dessus, l'utilisation de moyens de couplage, notamment magnétiques, permet de rendre flottante chacune des paires (le cas échéant de triades) d'électrodes de maintien.

Comme on utilise des moyens de couplage, notamment magnétiques, pour l'alimentation des paires d'électrodes de maintien en impulsions de puissance, comme les impulsions de maintien et de polarisation coplanaire d'écriture, on simplifie considérablement les circuits électriques par lesquels transitent ces impulsions ; contrairement à l'art antérieur, ces impulsions ne transitent pas par les drivers de lignes ; cette simplification apporte un avantage économique important.

Dans le cas de l'utilisation de transformateurs comme moyens de couplage, comme le rayonnement électromagnétique des connexions des transformateurs s'oppose à celui des électrodes alimentées par ces transformateurs, on réduit sensiblement le rayonnement électromagnétique du panneau ; d'autres avantages résultent du mode d'alimentation des électrodes selon l'invention :

- la forte réduction des bouclages de masse par rapport aux circuits classiques de l'art antérieur ;
- le fait qu'aucun réseau d'électrodes de maintien ne soit référencé à la tension d'entretien, puisqu'ils sont connectés aux circuits secondaires des transformateurs ; de ce fait, les drivers de ligne peuvent être référencés à la masse, ce qui évite bien des problèmes d'isolation électrique rencontrés dans des panneaux à plasma de l'art antérieur.

- Comme l'illustre l'utilisation des modes de pilotage décrits ci-dessus,
- 10 l'invention apporte également les avantages suivants :
- simplification très importante des circuits de commande de lignes (drivers de lignes 11), puisque le même jeu de commutateurs  $R_{SM,i}$ ,  $R_{SME,i}$  ( $i=1, \dots, L$ ) sert pour une ligne de chaque transformateur ou moyen de couplage ; on peut donc diviser le nombre de jeux de commutateurs par le nombre de transformateurs,
  - 15 ce qui est très avantageux du point de vue économique ;
  - suppression des circuits spécifiques de récupération d'énergie, comprenant notamment des inductances, puisqu'on utilise les inductances des circuits primaires et secondaires des transformateurs à cet effet ;
  - pour les circuits de maintien, possibilité d'utiliser des circuits pilotes de
  - 20 commutateurs plus économiques, puisque, comme l'illustrent notamment les figures 3 à 7, tous ces commutateurs  $R_{PHg}$ ,  $R_{PBg}$  ( $g=1, \dots, H$ ) sont référencés à la masse ; pour ces circuits pilotes, il n'est donc plus nécessaire d'utiliser, comme dans l'art antérieur, une technologie haute tension.

## REVENDICATIONS

- 1.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour un panneau à plasma (1) alternatif à effet mémoire qui comprend :
- 5 - deux dalles parallèles (2, 3) ménageant entre elles un espace (4) contenant un gaz de décharge,
- un premier et au moins un deuxième réseau (Y, Y') d'électrodes de maintien, associées par paires ( $P_{gi}$ ) d'une électrode ( $Y_{gi}$ ) du premier réseau et d'une électrode ( $Y'_{gi}$ ) adjacente du deuxième réseau de manière à ce que les
- 10 électrodes ( $Y_{gi}, Y'_{gi}$ ) d'une même paire ( $P_{gi}$ ) délimitent entre elles une succession de zones de décharges lumineuses ( $C_{1-gi}, \dots, C_{k-gi}, \dots, C_{P-gi}$ ) dans l'espace entre les dalles,
- une couche diélectrique recouvrant au moins un desdits réseaux de maintien pour apporter l'effet mémoire,
- 15 caractérisés en ce que ces moyens comprennent :
- au moins un transformateur ( $T_g$ ) comprenant chacun un circuit primaire ( $P_g$ ) et une pluralité de circuits secondaires ( $S_{gi}$ ) couplés magnétiquement avec ledit circuit primaire ( $P_g$ ) et dotés chacun d'une borne haute ( $SH_{gi}$ ) et d'une borne basse ( $SB_{gi}$ ) destinées à être connectées, sans commutateur intermédiaire,
- 20 respectivement à l'une et à l'autre électrodes d'une paire ( $P_{gi}$ ) dudit panneau,
- un générateur d'impulsions de tension primaire de maintien aux bornes du ou des circuit(s) primaire(s) ( $P_g$ ) de l'au moins un transformateur ( $T_g$ ), qui est adapté pour que :
- chaque circuit secondaire ( $S_{gi}$ ) couplé magnétiquement avec le ou les
- 25 circuit(s) primaire(s) ( $P_g$ ) puisse délivrer entre ses bornes haute ( $SH_{gi}$ ) et basse ( $SB_{gi}$ ) une succession d'impulsions présentant des paliers alternativement haut et bas aptes à provoquer, pendant ces paliers, des décharges lumineuses uniquement dans les zones de décharges qui sont situées entre les électrodes ( $Y_{gi}, Y'_{gi}$ ) connectées à ces bornes et qui ont
- 30 été préalablement activées,
- les inductances du ou des circuits primaires et des circuits secondaires du ou des transformateurs ( $T_g$ ) coopèrent de manière à récupérer et ré-injecter l'énergie capacitive entre lesdites électrodes ( $Y_{gi}, Y'_{gi}$ ).



2.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 1 caractérisés en ce qu'ils ne comprennent aucune autre inductance spécifique de récupération et de ré-injection de ladite énergie capacitive que celles du ou des circuits primaires et des circuits secondaires du ou des transformateurs ( $T_g$ ).

3.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 1 ou 2, caractérisés en ce qu'ils comprennent, en vue d'activer ou de désactiver sélectivement au préalable au moins une quelconque zone de décharge ( $C_{k-gi}$ ) du panneau située entre les électrodes d'une paire de maintien ( $P_{gi}$ ), des moyens d'écriture ou d'effacement adaptés pour appliquer une impulsion de tension d'écriture ( $V_E$ ) ou d'effacement au circuit secondaire ( $S_{gi}$ ) alimentant ladite paire d'électrodes ( $P_{gi}$ ).

4.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 3, caractérisés en ce qu'ils comprennent une pluralité de H transformateurs ( $T_g$ ) et en ce que les moyens d'écriture ou d'effacement comprennent un ensemble de L drivers de lignes (11), chaque driver étant destiné à appliquer une impulsion de tension d'écriture ( $V_E$ ) ou d'effacement à une pluralité de H circuits secondaires ( $S_{gi}$ ) et étant, à cet effet, connecté par une sortie à une borne intermédiaire dite d'adressage d'un seul circuit secondaire ( $S_{gi}$ ) pour chacun des H transformateurs ( $T_g$ ), chaque borne d'adressage étant positionnée, sur son circuit secondaire ( $S_{gi}$ ), entre sa borne haute ( $SH_{gi}$ ) et sa borne basse ( $SB_{gi}$ ), et L correspondant à un nombre de lignes égal au nombre total de paires d'électrodes ( $P_{gi}$ ) du panneau (1) divisé par le nombre H de transformateurs ( $T_g$ ).

5.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 4 caractérisés en ce qu'ils comprennent en outre un générateur d'impulsions de polarisation pour l'écriture ou l'effacement et des moyens de connexion de ce générateur aux circuits primaires ( $P_g$ ) des transformateurs ( $T_g$ ), qui sont adaptés pour que les inductances des circuits primaires et des circuits

secondaires des transformateurs ( $T_g$ ) coopèrent à la génération d'une impulsion de polarisation inverse après chaque impulsion de polarisation, de manière à obtenir un train d'oscillations d'écriture ou d'effacement formé de successions d'une impulsion de polarisation pour l'écriture ou l'effacement et d'une

5 impulsion de polarisation inverse.

6.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 5 caractérisés en ce que les moyens d'écriture ou d'effacement sont adaptés pour que chaque impulsion de tension d'écriture ( $V_E$ ) ou

10 d'effacement appliquée à un quelconque circuit secondaire ( $S_{gi}$ ) soit appliquée pendant qu'on applique une impulsion de polarisation d'écriture ou d'effacement au circuit primaire ( $P_g$ ) couplé magnétiquement audit circuit secondaire ( $S_{gi}$ ).

7.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la

15 revendication 6 caractérisés en ce que lesdits moyens d'écriture ou d'effacement sont adaptés pour appliquer une pluralité d'impulsions de tension d'écriture ( $V_E$ ) ou d'effacement à différents circuits secondaires couplés au même circuit primaire pendant une impulsion de polarisation appliquée audit circuit primaire.

20

8.- Moyens d'alimentation et de pilotage pour panneau à plasma selon la revendication 7 caractérisés en ce qu'ils comprennent des moyens pour déclencher un train d'oscillation d'écriture ou d'effacement sur un circuit primaire, et des moyens pour déclencher chaque nouveau train d'oscillations de

25 polarisation d'un autre circuit primaire ( $P_g$ ) immédiatement à la fin de la première impulsion de polarisation du train d'oscillation précédent.

9.- Système de visualisation d'image comprenant un panneau à plasma alternatif à effet mémoire (1) qui comprend :

30 - deux dalles parallèles (2, 3) ménageant entre elles un espace (4) contenant un gaz de décharge,

- un premier et au moins un deuxième réseau ( $Y, Y'$ ) d'électrodes de maintien, associées par paires ( $P_{gi}$ ) d'une électrode ( $Y_{gi}$ ) du premier réseau et d'une

électrode ( $Y'_{gi}$ ) adjacente du deuxième réseau de manière à ce que les électrodes ( $Y_{gi}, Y'_{gi}$ ) d'une même paire ( $P_{gi}$ ) délimitent entre elles une succession de zones de décharges lumineuses ( $C_{1-gi}, \dots, C_{k-gi}, \dots, C_{P-gi}$ ) dans l'espace entre les dalles,

- 5 - une couche diélectrique recouvrant au moins un desdits réseaux de maintien pour apporter l'effet mémoire,  
... caractérisé en ce qu'il comprend des moyens d'alimentation et de pilotage selon l'une quelconque des revendications précédentes qui sont associés audit panneau (1) de manière à pouvoir l'alimenter et le piloter.

10

10.- Système de visualisation d'image selon la revendication 9 caractérisé en ce qu'il ne comprend aucun commutateur entre les bornes haute ( $SH_{gi}$ ) et basse ( $SB_{gi}$ ) de chaque circuit secondaire ( $S_{gi}$ ) et les électrodes de la paire ( $P_{gi}$ ) auxquelles ces bornes sont connectées.

15

11.- Système de visualisation d'image selon la revendication 10 caractérisé en ce que l'au moins un transformateur ( $T_g$ ) est disposé et fixé sur la face extérieure d'une desdites dalles.

- 20 12.- Système de visualisation d'image selon la revendication 11 lorsqu'elle dépend de l'une quelconque des revendication 3 à 9 caractérisé en ce que chaque transformateur ( $T_g$ ) est positionné sur la dite face extérieure à une hauteur correspondant à la hauteur moyenne des paires d'électrodes ( $P_{gi}$ ) qui sont connectées à ses circuits secondaires.

25

1/15

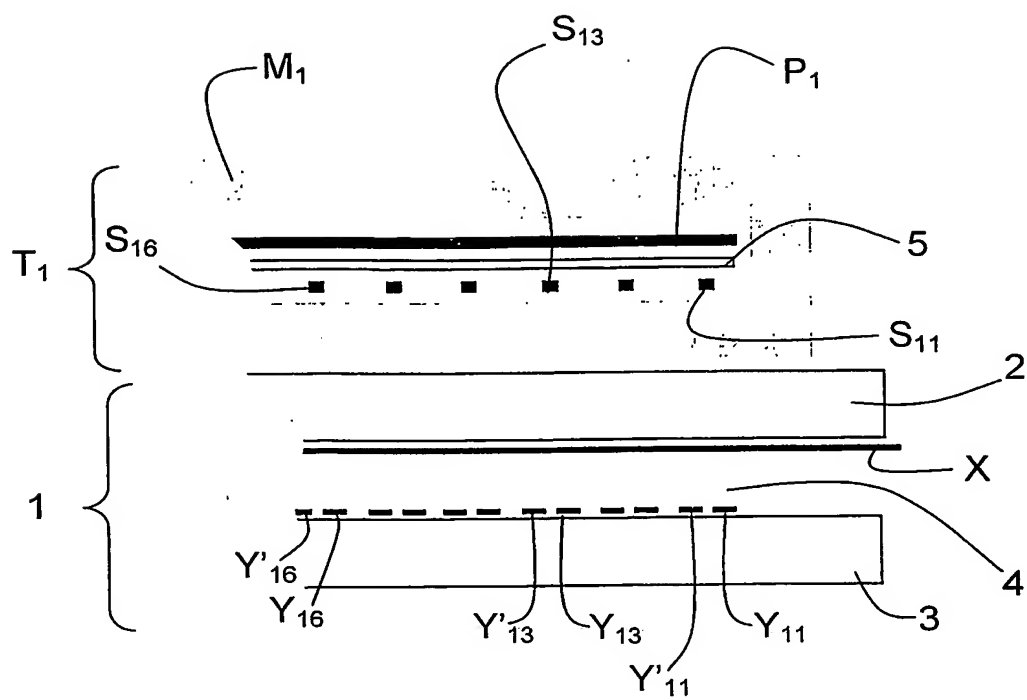


FIG. 1

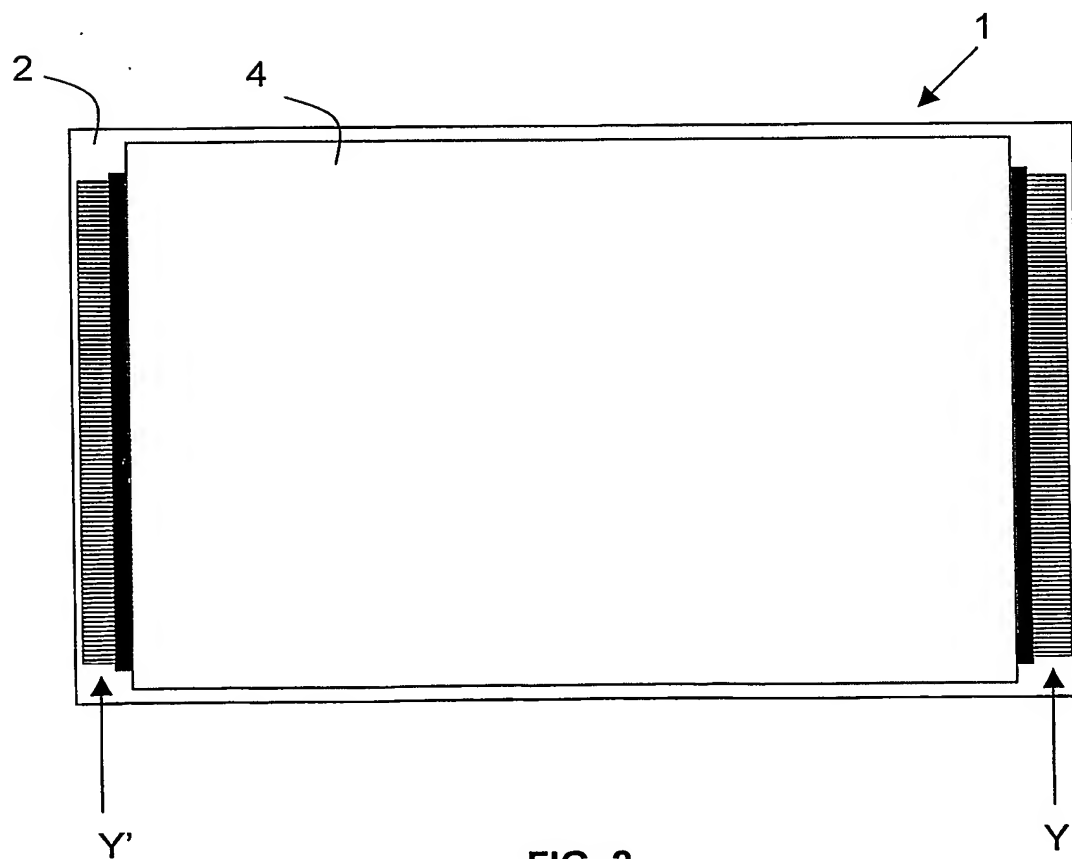
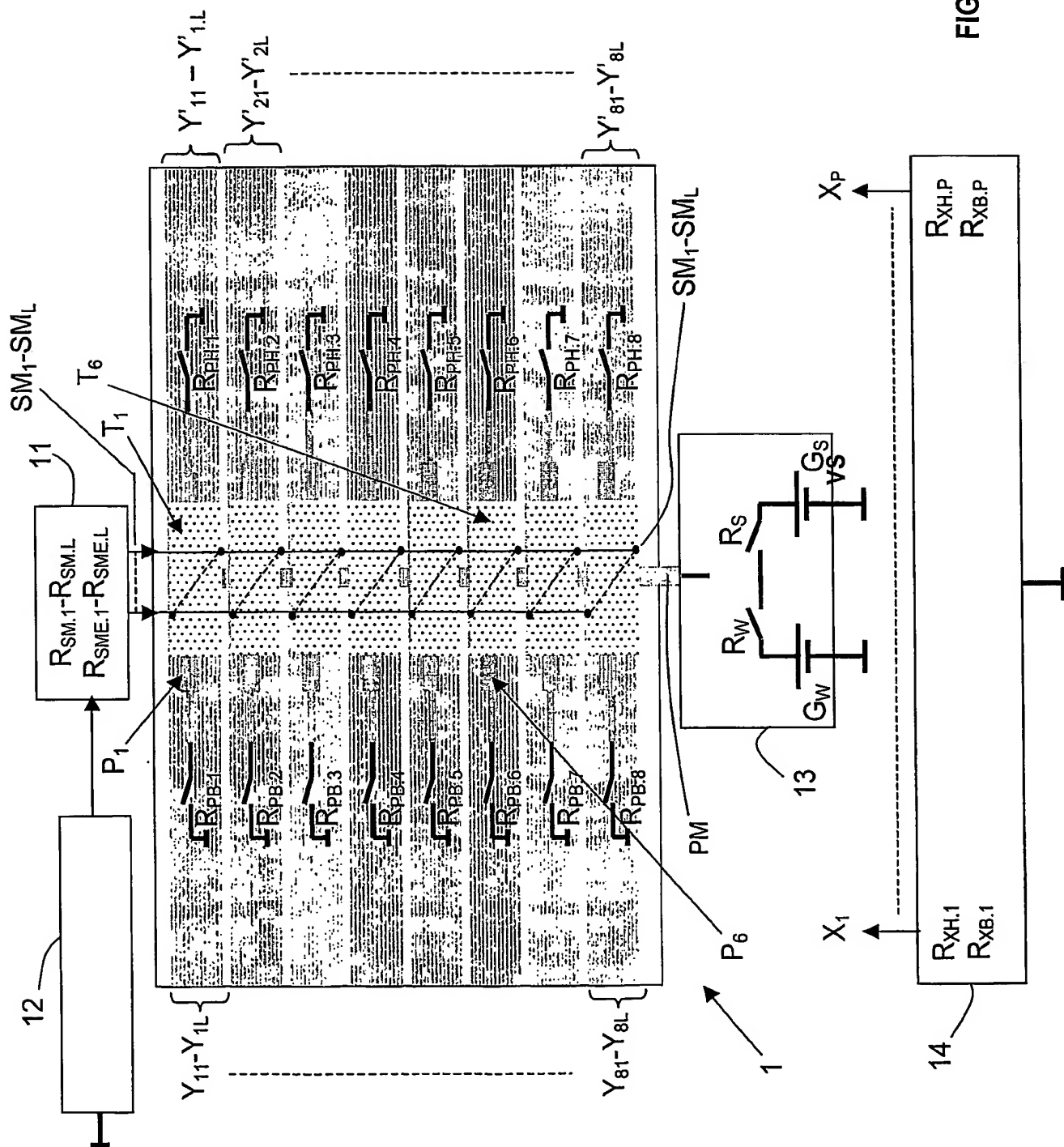


FIG. 2



**FIG. 3**

**3/15**

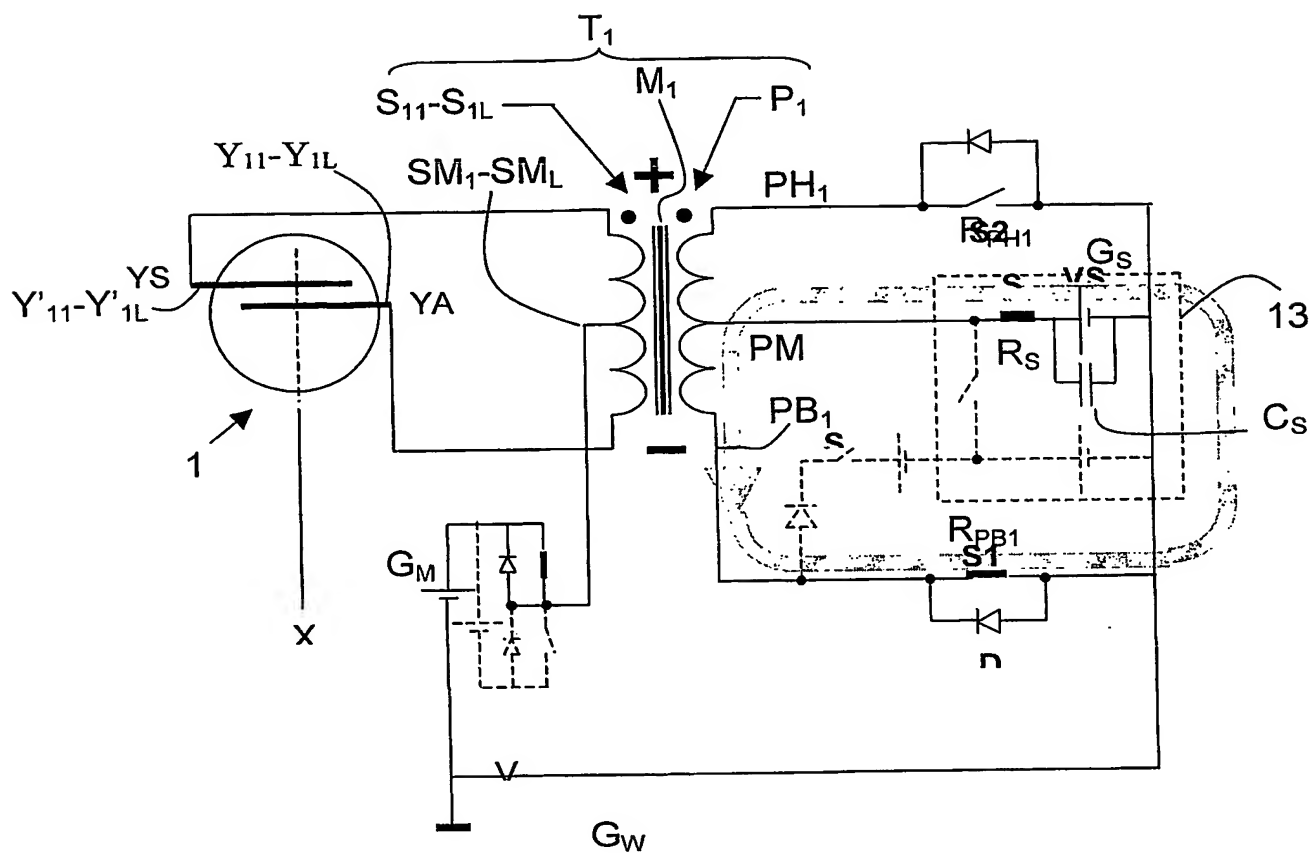


FIG. 4

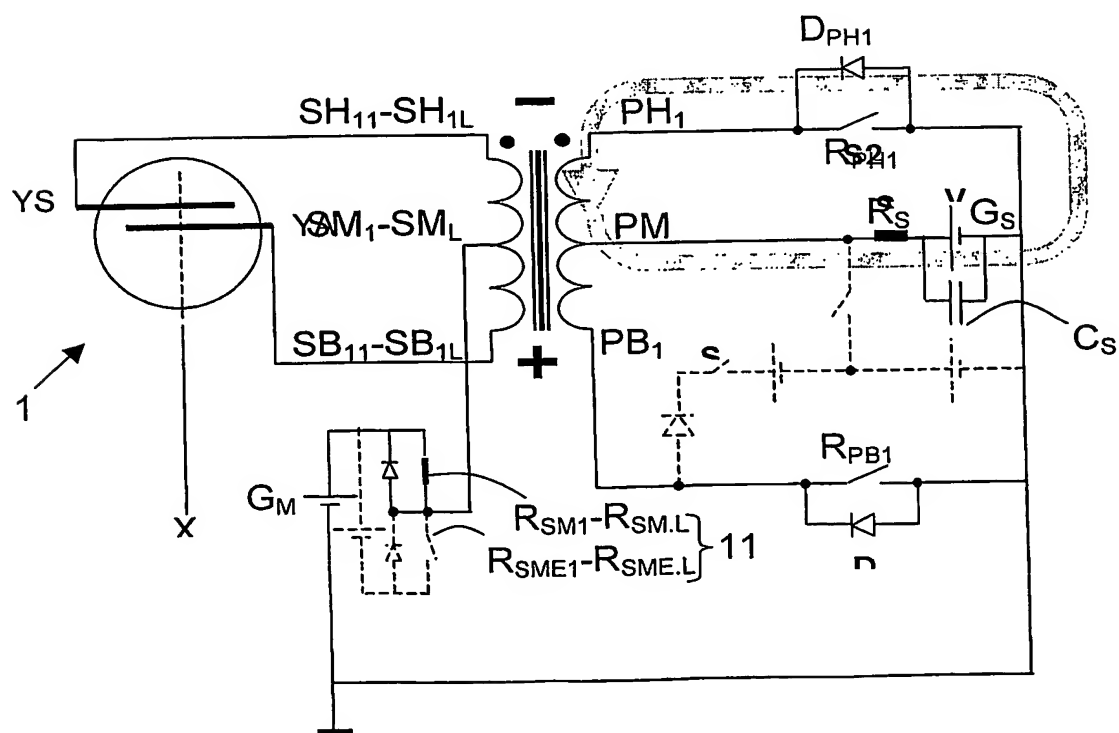


FIG. 5

4/15

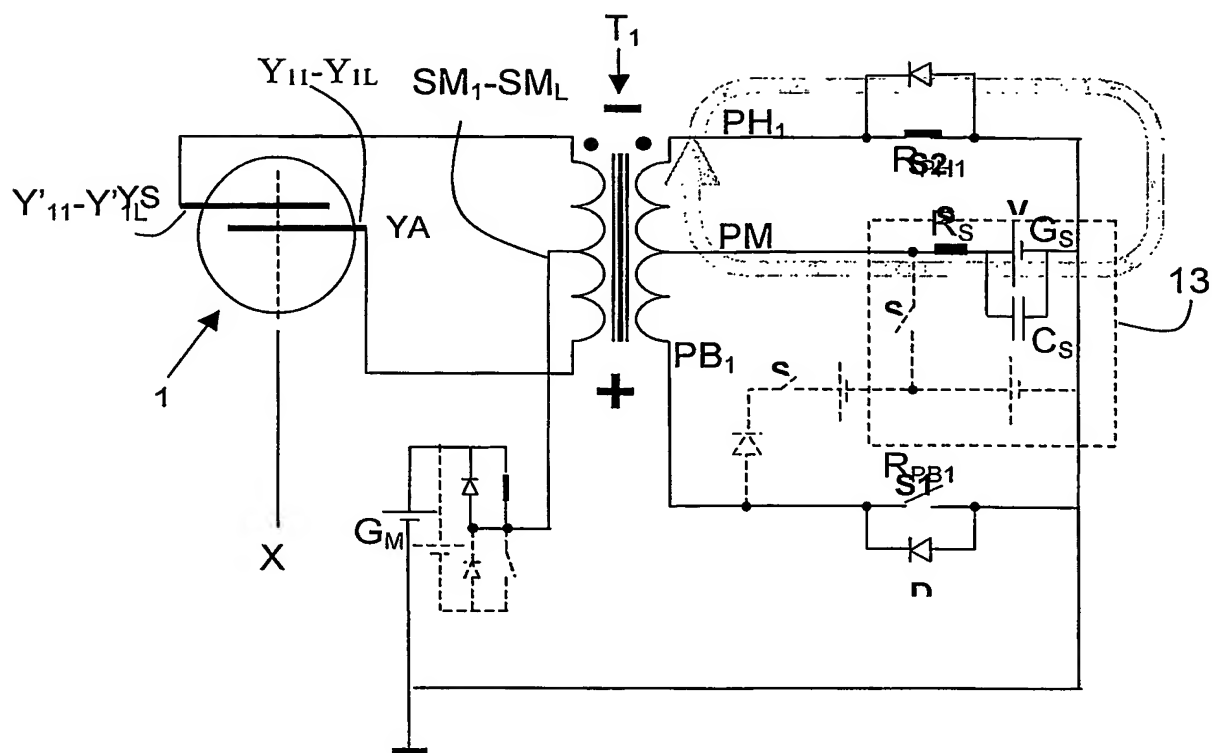


FIG. 6

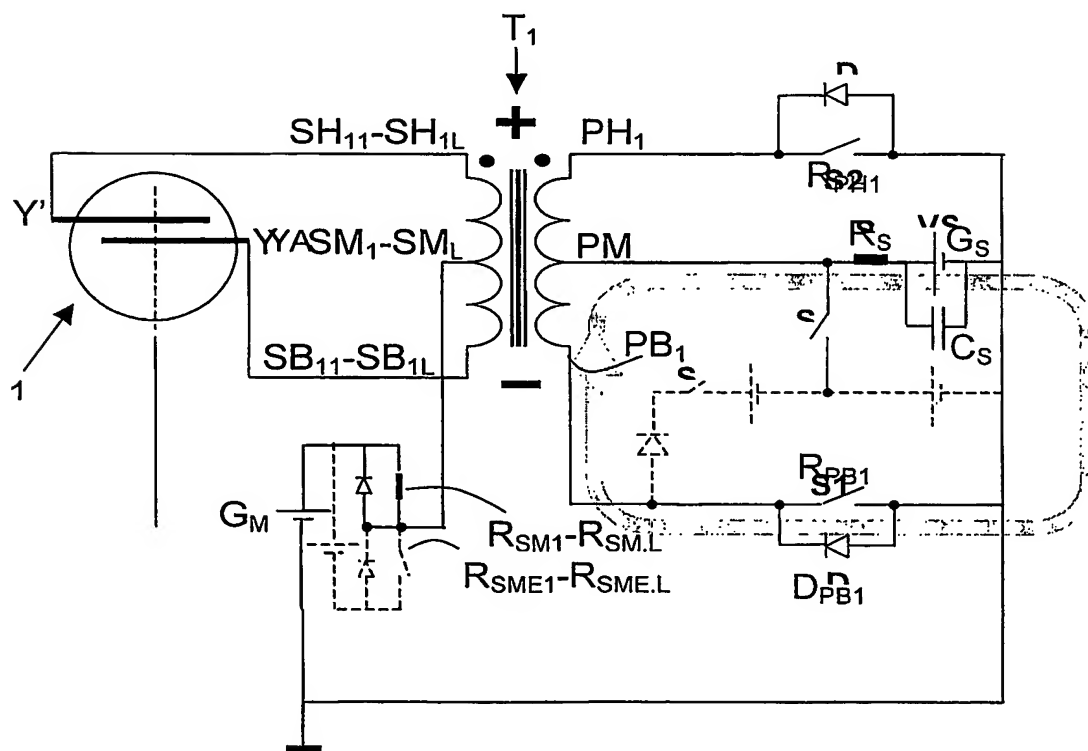


FIG. 7

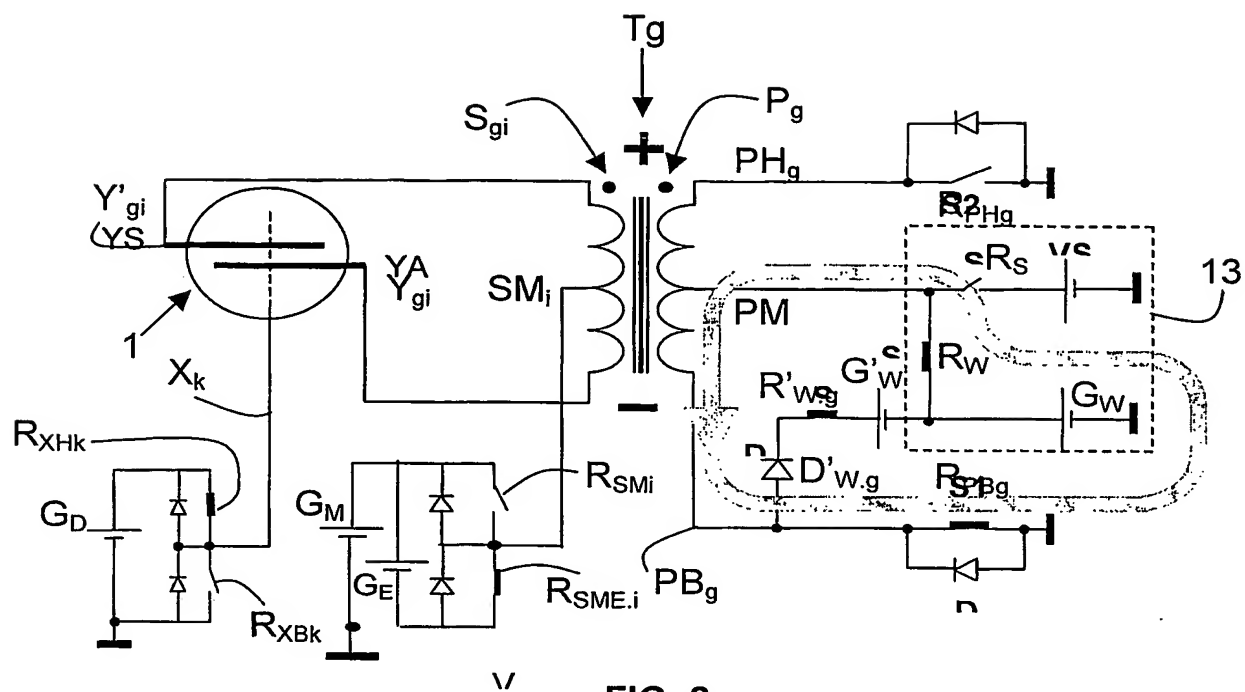


FIG. 8

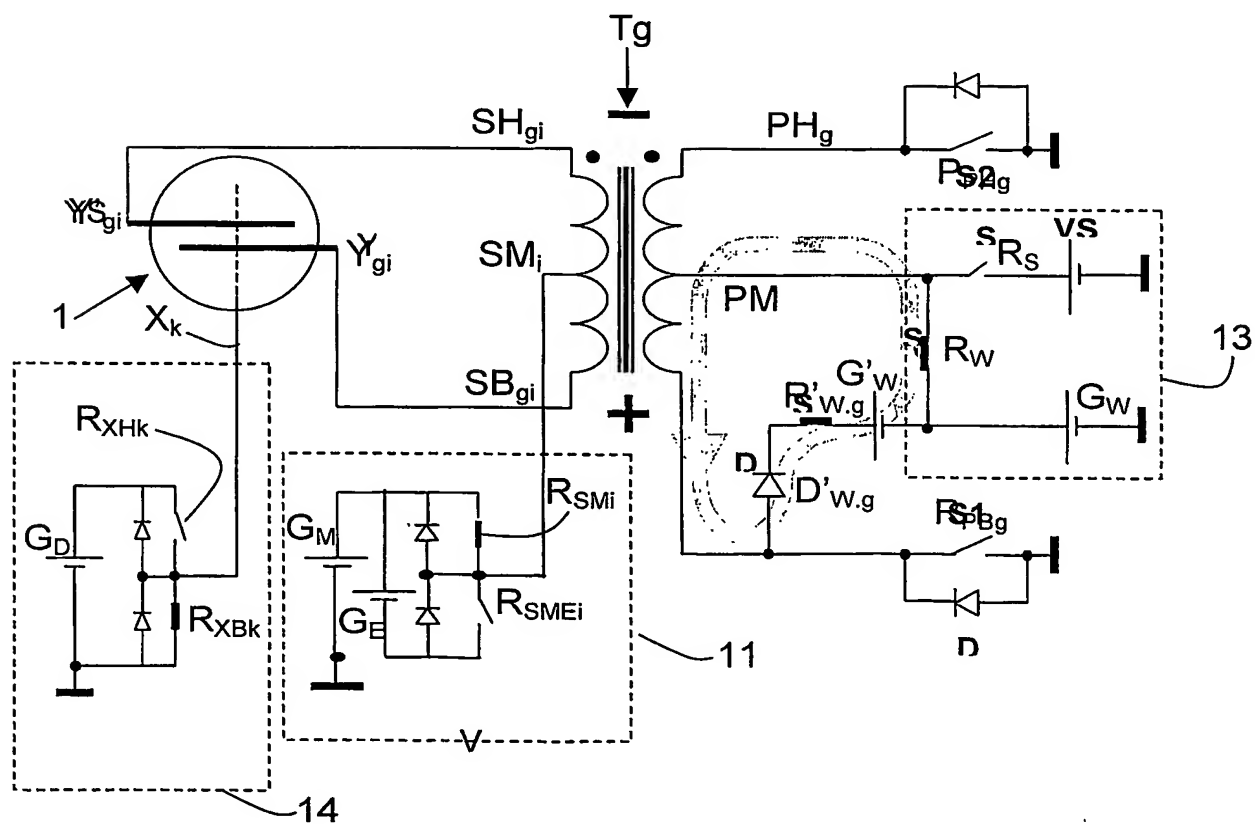


FIG. 9



6/15

PHASES

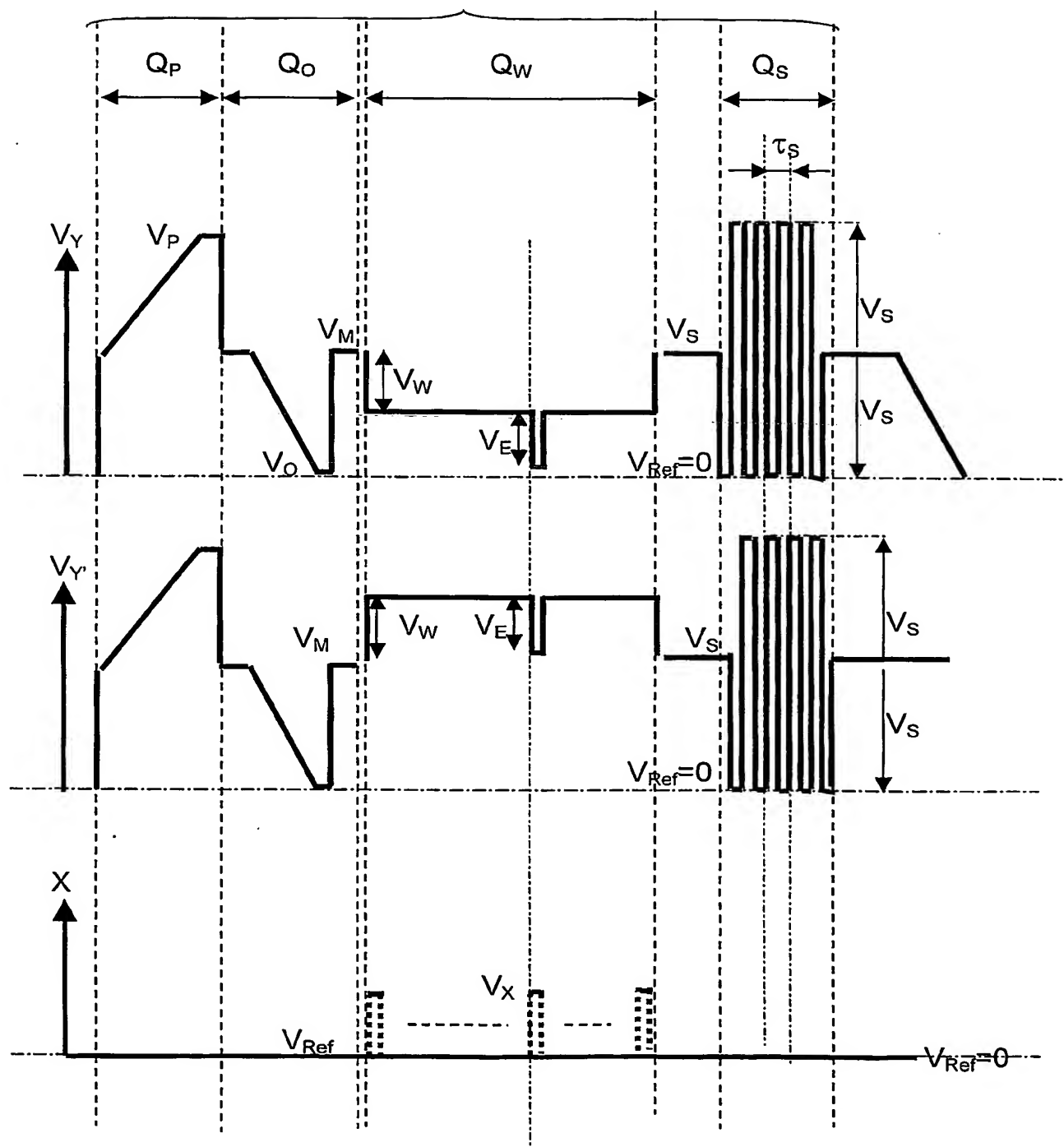


FIG. 10

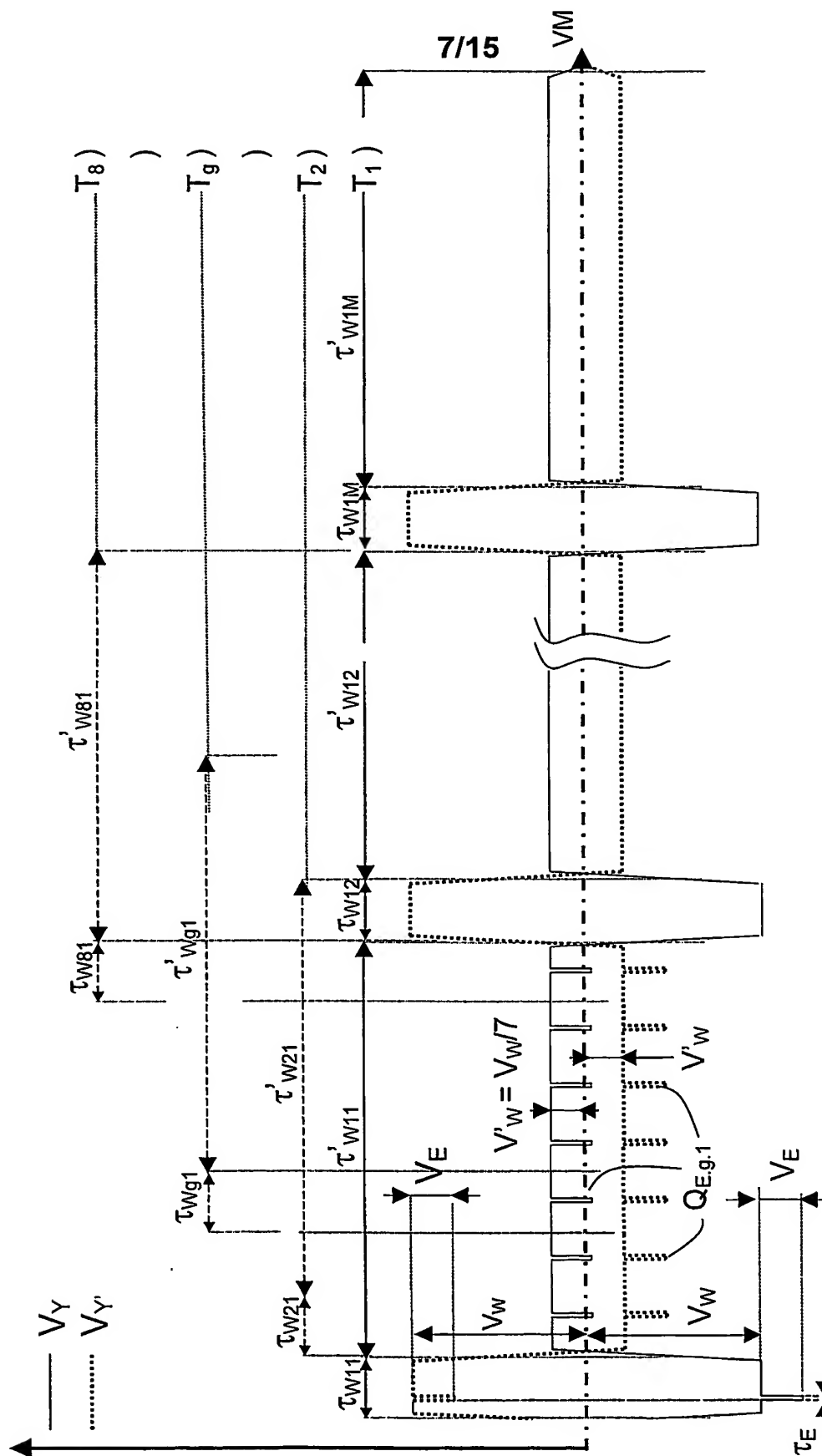


FIG. 11

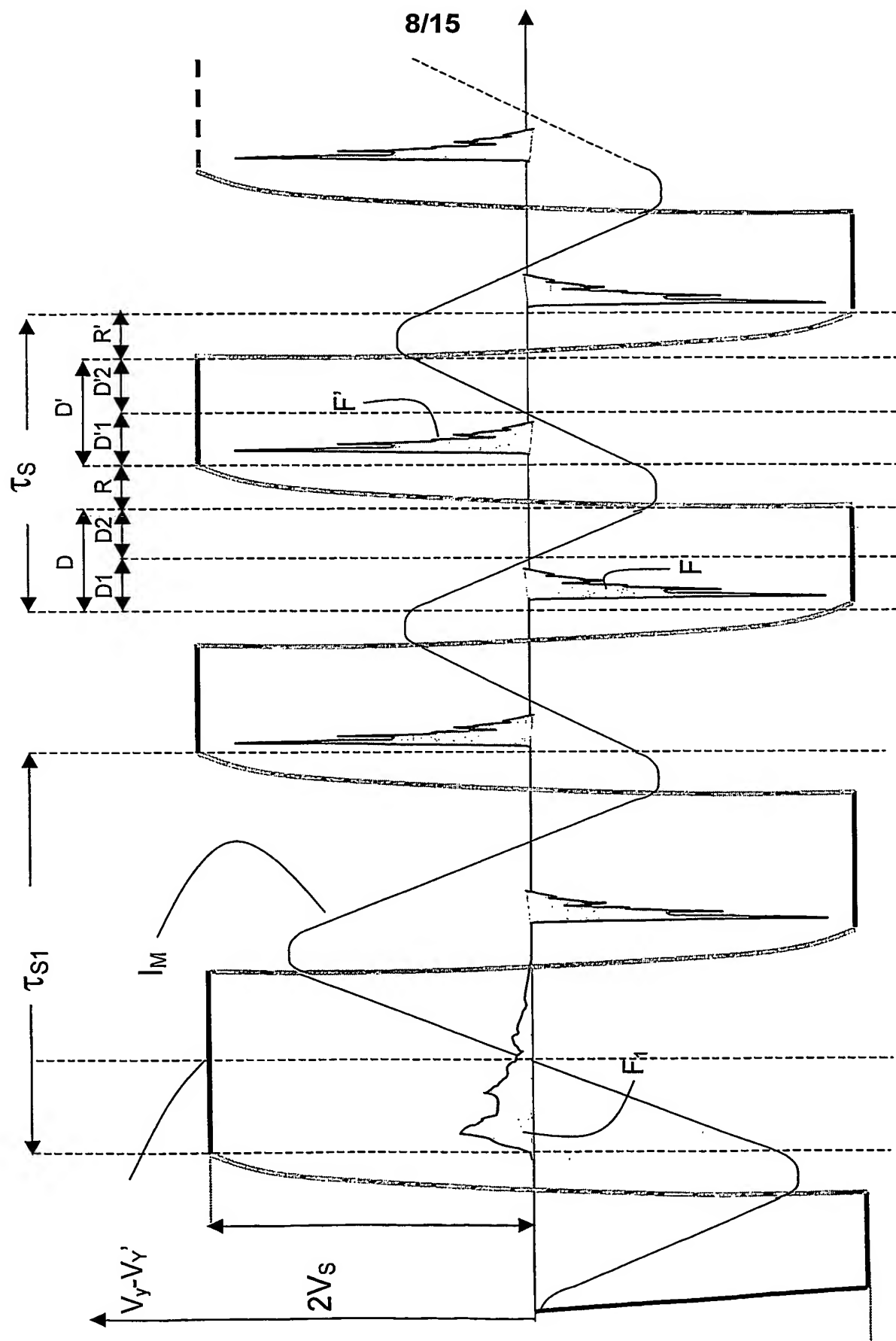
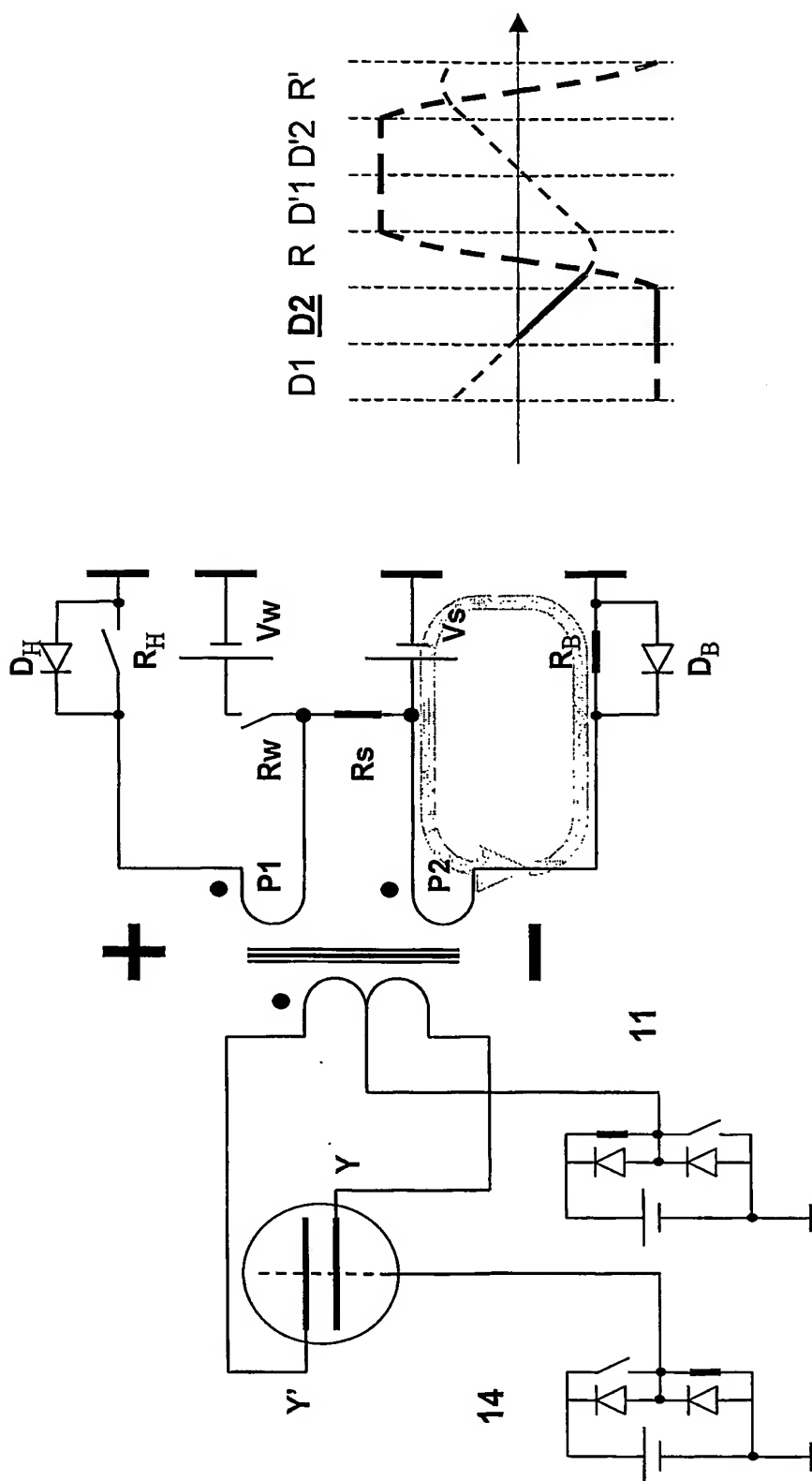


FIG. 12



**FIG. 13 B**

**FIG. 13 A**

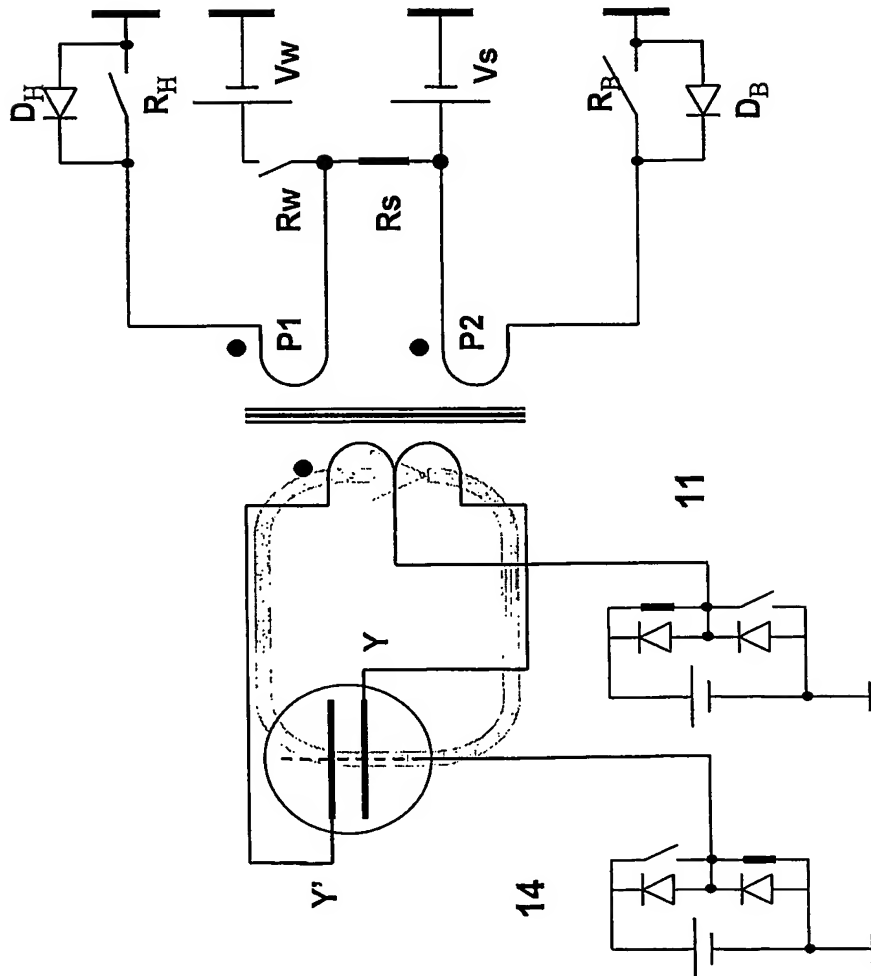


FIG. 14 A

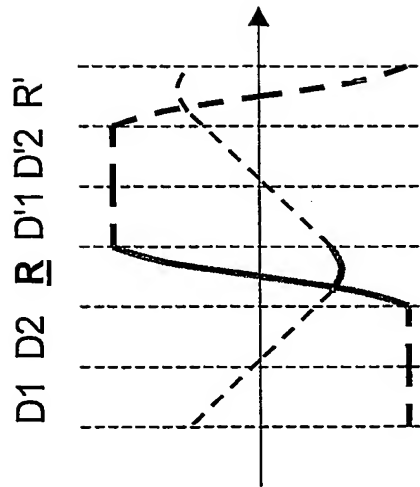
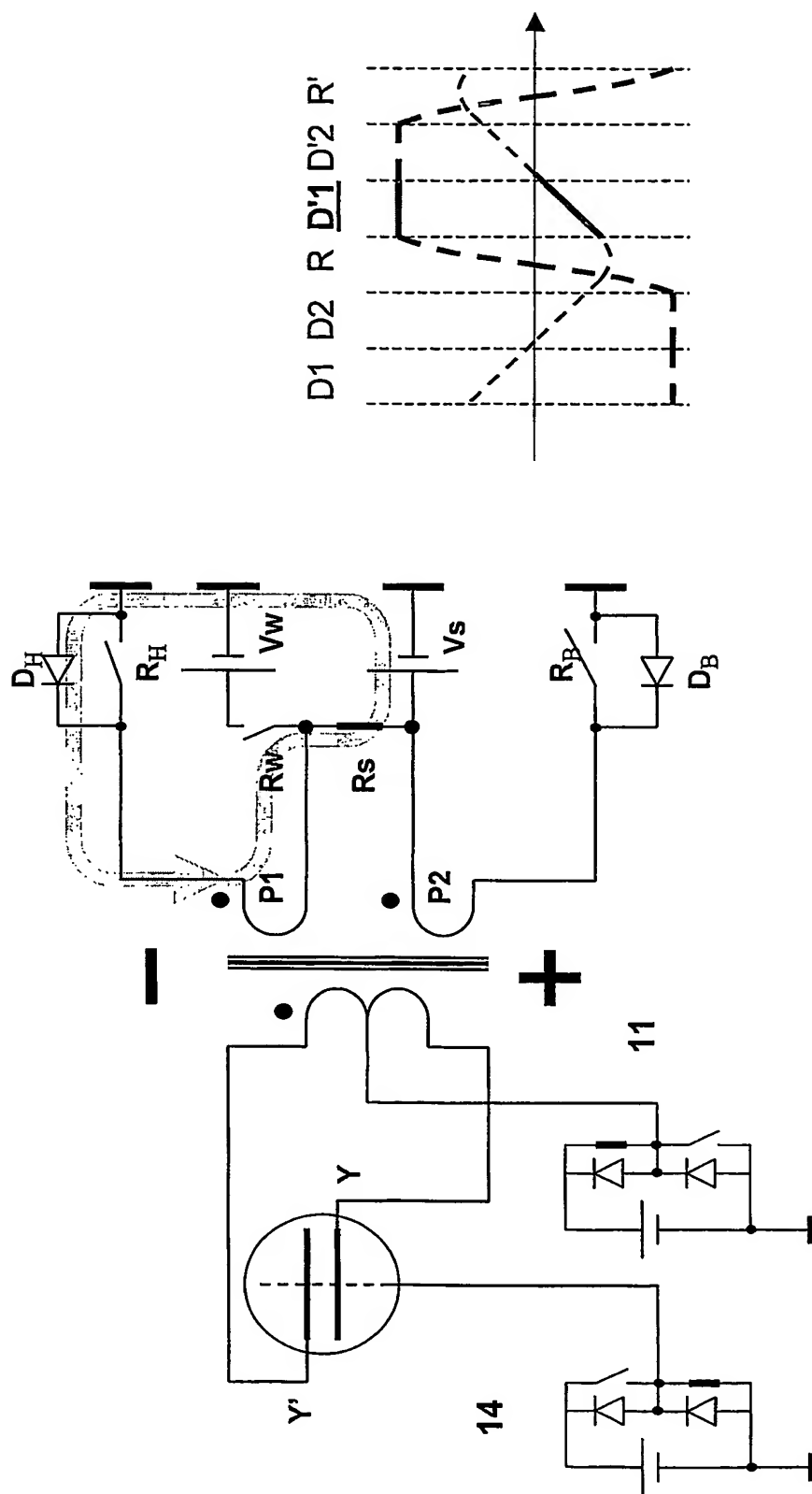


FIG. 14 B

11/15



**FIG. 15 B**

**FIG. 15 A**

12/15

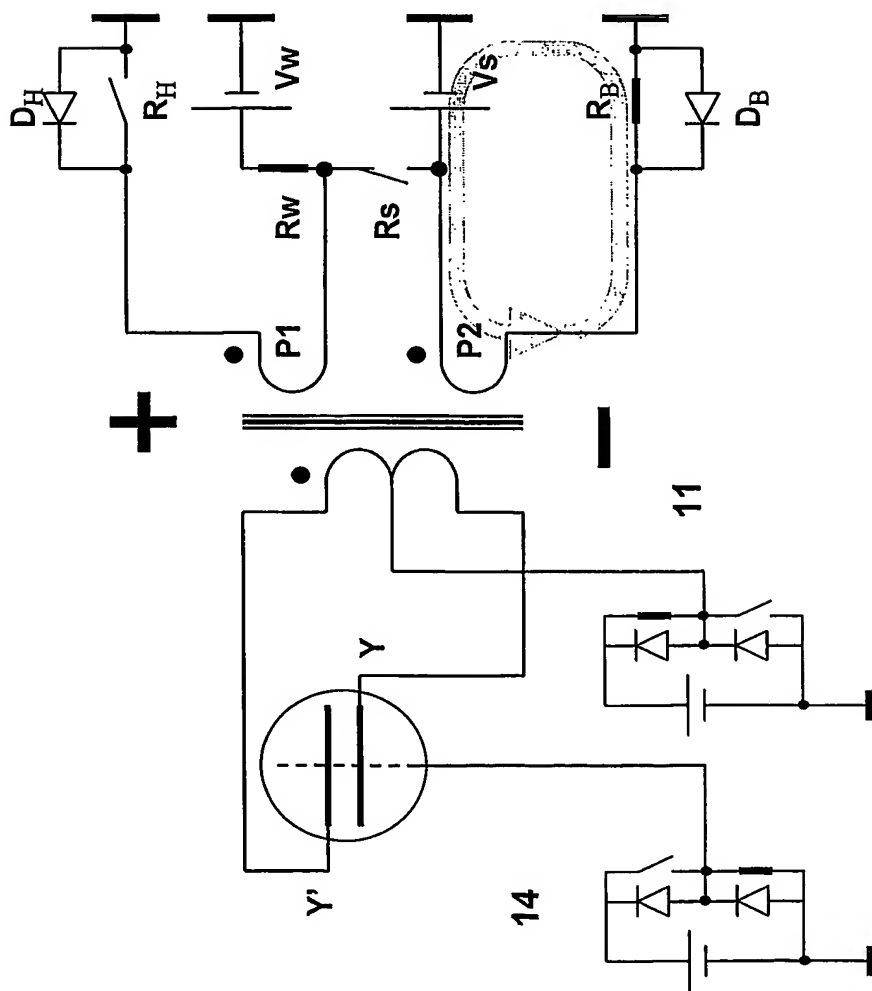


FIG. 16 B

FIG. 16 A

13/15

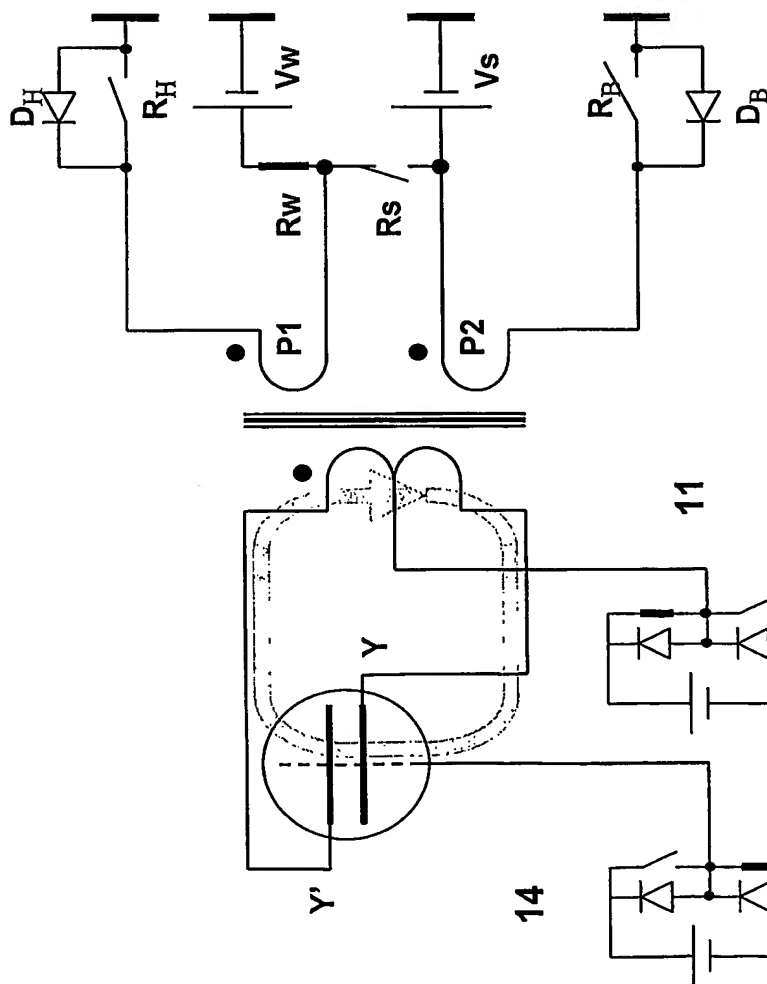


FIG. 17 A

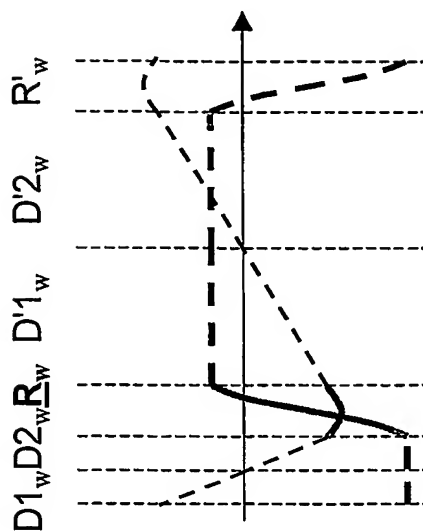
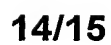


FIG. 18 B





**FIG. 18 B**



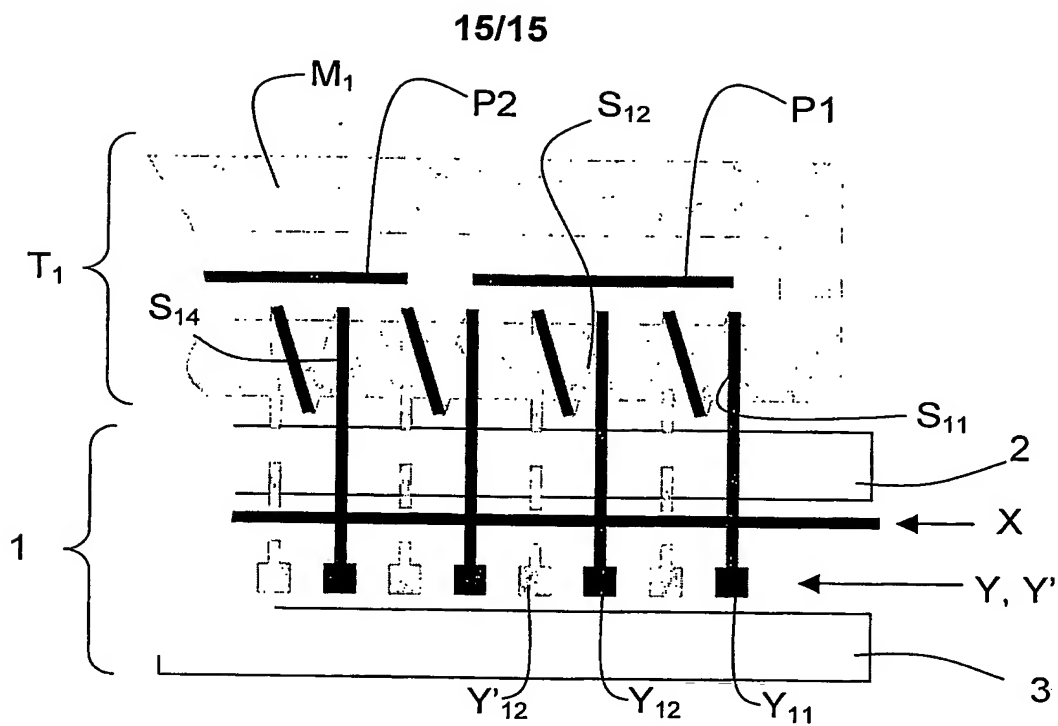


Fig. 19

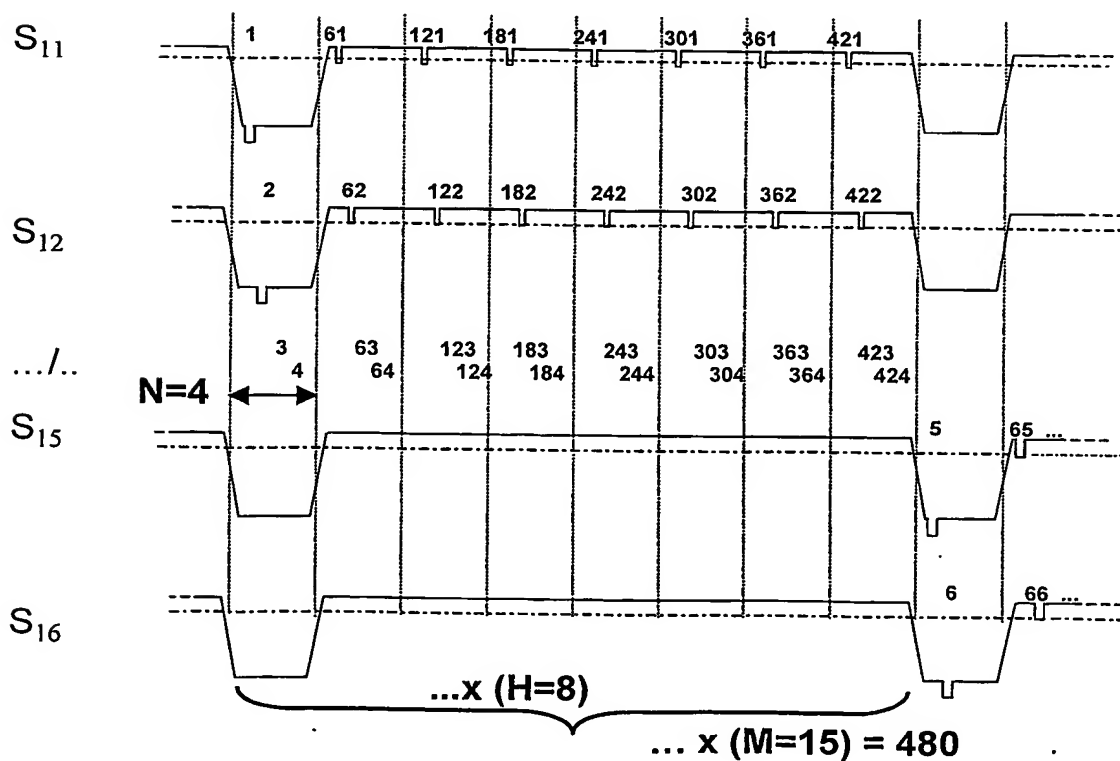


Fig. 20

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 03/00496

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G09G3/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G09G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 559 190 A (BITZER DONALD L ET AL) 26 January 1971 (1971-01-26) column 17, line 36 - line 47 column 19, line 29 - line 70; figures 14,17-19	1-12
A	FR 2 741 741 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30 May 1997 (1997-05-30) abstract page 17, line 10 -page 18, line 10; figure 5	1-12
A	US 4 100 535 A (BITZER DONALD L ET AL) 11 July 1978 (1978-07-11) abstract column 6, line 3 -column 7, line 39; figure 4	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 July 2003

Date of mailing of the international search report

25/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

O'Reilly, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 03/00496

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3559190	A	26-01-1971	BE 692791 A CH 481450 A DE 1614911 A1 FR 1522257 A GB 1161832 A GB 1161833 A NL 6700774 A ,C SE 335031 B	18-07-1967 15-11-1969 05-01-1972 26-04-1968 20-08-1969 20-08-1969 19-07-1967 10-05-1971
FR 2741741	A	30-05-1997	JP 3241577 B2 JP 9146490 A FR 2741741 A1 KR 248136 B1 US 5943030 A	25-12-2001 06-06-1997 30-05-1997 15-03-2000 24-08-1999
US 4100535	A	11-07-1978	NONE	

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FK 03/00496

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G09G3/28

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G09G

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 559 190 A (BITZER DONALD L ET AL) 26 janvier 1971 (1971-01-26) colonne 17, ligne 36 - ligne 47 colonne 19, ligne 29 - ligne 70; figures 14, 17-19	1-12
A	FR 2 741 741 A (NIPPON ELECTRIC CO) 30 mai 1997 (1997-05-30) abrégé page 17, ligne 10 - page 18, ligne 10; figure 5	1-12
A	US 4 100 535 A (BITZER DONALD L ET AL) 11 juillet 1978 (1978-07-11) abrégé colonne 6, ligne 3 - colonne 7, ligne 39; figure 4	1-12

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 juillet 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

25/07/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

O'Reilly, D

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux

brevets de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 03/00496

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3559190	A	26-01-1971	BE 692791 A	18-07-1967
			CH 481450 A	15-11-1969
			DE 1614911 A1	05-01-1972
			FR 1522257 A	26-04-1968
			GB 1161832 A	20-08-1969
			GB 1161833 A	20-08-1969
			NL 6700774 A ,C	19-07-1967
			SE 335031 B	10-05-1971
FR 2741741	A	30-05-1997	JP 3241577 B2	25-12-2001
			JP 9146490 A	06-06-1997
			FR 2741741 A1	30-05-1997
			KR 248136 B1	15-03-2000
			US 5943030 A	24-08-1999
US 4100535	A	11-07-1978	AUCUN	